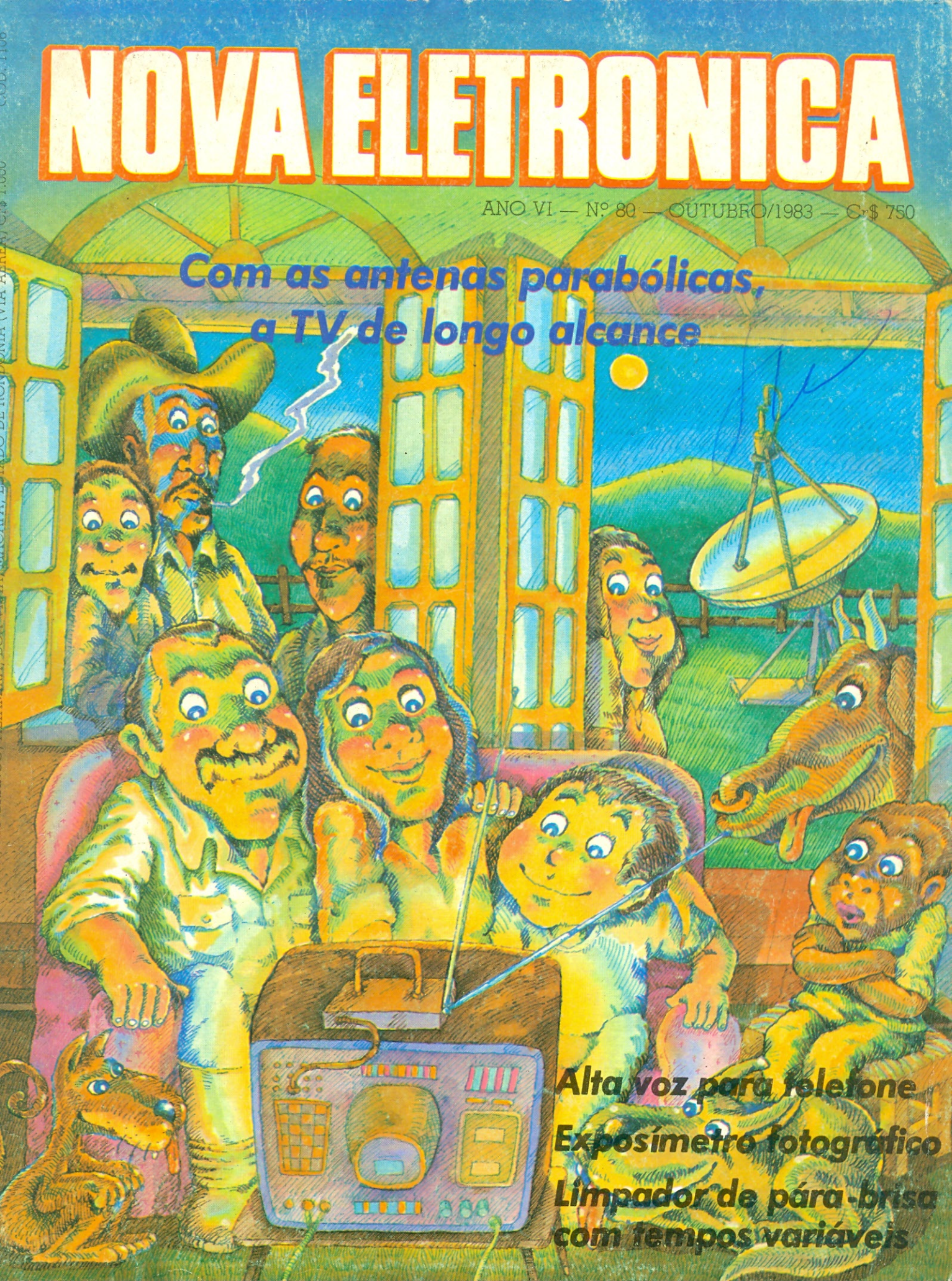
NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 80 — OUTUBRO/1983 — Cr$ 750

Com as antenas parabólicas, a TV de longo alcance



Alta voz para telefone

Exposímetro fotográfico

Limpador de pára-brisa com tempos variáveis

Nova opção de som.

Coaxiais Novik, tweeter e alto-falante: sistema de som ideal para música ambiente, instalações sonoras e uso doméstico.

Chegou o Coaxial Novik, o sistema ideal para a sua caixa acústica que reúne, num único alto-falante, todo um sistema de som.

São dois modelos: o Coaxial 6 FPA-C de 6 polegadas para escritórios, fábricas, hotéis, residências e dependências onde nenhum detalhe de som pode ser esquecido.

E o Coaxial 8 FPA-C de 8 polegadas, que além de oferecer as mesmas vantagens do 6 FPA-C, pode ser instalado em locais mais amplos.

Em ambos um som bonito, puro e limpo. Porque os Coaxiais Novik têm gama de resposta ampla, para você ouvir toda a faixa musical. Têm um divisor de freqüência, para o som ficar bem equilibrado. E ainda oferecem maior economia de espaço e mão-de-obra.

Instale o Coaxial Novik e encha sua casa de som, não de alto-falantes.

NOVIK

A maior potência em alto-falantes.

Grátis no seu revendedor Novik, novos projetos de caixas acústicas.

NOVA ELETRONICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL
Leonardo Bellonzi

DIRETOR EDITORIAL
Rubens Glasberg

REDAÇÃO
Juliano Barsali
Álvaro A. L. Domingues
Sonia Aparecida da Silva
Cleide Sanchez Rodriguez

ARTE
Ethel Santaella Lopes
Francisco Ferrari Filho
Sebastião Nogueira
Augusto Donizetti Reis
Maria Cristina Rosa
Marli Aparecida Rosa
Sueli Andreato Jaschke

PRODUÇÃO GRÁFICA
Vagner Vizioli

PUBLICIDADE
Ivan de Almeida
(Gerente)
Tonia de Souza
Sílvio Carlos Checchianato
Celso A. Rubelo

COMERCIAL
Rodolfo A. Lotta
(Gerente)

ASSINATURAS
Vera Lúcia Marques de Jesus

COLABORADORES
Apollon Fanzeres
Márcia Hirth
Paulo Nubile

CORRESPONDENTES
NOVA IORQUE
Guido Forgnoni
MILÃO
Mário Magrone
GRÃ-BRETANHA
Brian Dance

COMPOSIÇÃO – Ponto Editorial Ltda./**FOTOLITO** - Priscor Ltda./**IMPRESSÃO** - Artes Gráficas Guaru S.A./**DISTRIBUIÇÃO** -Abril S.A. Cultural e Industrial.

NOVA ELETRÔNICA - é uma publicação de propriedade da **EDITELE** - Editora Técnica Eletrônica Ltda. -Redação, Administração e Publicidade: Rua Casa do Ator, 1060 - Telefones: 542-0602 (Assinatura), 531-5468 (Administração), 240-6810 e 240-8305 (Redação), 532-1655 (Publicidade) -CEP 04546 - Vila Olímpia.

CAIXA POSTAL 30.141 – 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 – P. 153.
TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 52.500 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição à venda. **ASSINATURAS:** os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Capa: ilustração de Walter Ono.

Nº 80 — OUTUBRO — 1983

Seções
Conversa com o leitor 4
Novidades eletro-eletrônicas 6
Noticiário 8
Observatório nacional 46
Observatório internacional 52
Estórias do tempo da galena 64
Livros em revista 79
Classificados NE 87

Prática
Exposímetro para fotografia 10
Sistema alta-voz para telefone 12
Intervalador para limpador de pára-brisa 14

Principiante
Dispositivos de junção PN — parte III 16
O básico sobre os quadripolos 20

Vídeo
TV-Consultoria 25

Reportagem especial
As antenas das comunicações via satélite 30

Bancada
Antologia dos BD 135/136 36

Áudio
Teoria da alta fidelidade 38
Em pauta 44

Engenharia
Modelagem analógica de sistemas eletromecânicos 56
Prancheta do projetista 62

BYTE
Conceitos básicos de projeto de computadores — I 66
Aplicativos 70

Cursos
Corrente alternada — 4ª lição 74
TVPB & TVC — 15ª lição 80

PY/PX
Aguce a memória de seu manipulador para telegrafia 83
Posto de escuta 85

ÚLTIMOS LANÇAMENTOS

TRÊS IMPORTANTES TÍTULOS DA "Howard W. Sams" AGORA EM PORTUGUÊS

Cod. 01 Apenas Cr$ 3.300

APLICAÇÕES PARA O 555 (Com Experiências)

Howard M: Berlin

Este livro foi elaborado com o intuito de preencher uma lacuna existente na literatura técnica. Ele explica o temporizador 555 e sugere mais de 100 circuitos onde ele pode ser aplicado com sucesso, entre jogos, ignição eletrônica e outros. Trata-se de uma obra que não pode faltar na bancada do técnico, que encontrará nele uma fonte de consulta permanente.

Cod. 02 Apenas Cr$ 3.700,

COMO UTILIZAR ELEMENTOS LÓGICOS INTEGRADOS

Jack Streater

Um livro indispensável para aqueles que pretendem, por necessidade ou curiosidade, ingressar no fascinante mundo dos circuitos integrados. Com uma linguagem simples, explicações detalhadas e exemplos práticos, o autor aborda os pontos essenciais desde as noções básicas sobre numeração binária até os microprocessadores e sua estrutura interna. O estudante, o técnico e o hobista têm nessa obra as bases que lhes permitirão acompanhar o vertiginoso progresso das técnicas de integração.

NOVO

Cod. 03 Apenas Cr$ 3.300

PROJETOS COM AMPLIFICADORES OPERACIONAIS (Com Experiências)

Howard M. Berlin

A versatilidade e a relativa simplicidade em implementar funções complexas tornaram o amplificador operacional o componente mais utilizado em circuitos de controle, de cálculos e de instrumentação. Esse livro o estuda em detalhes numa linguagem bastante acessível, partindo de seus circuitos básicos, analisando-os e modificando-os de modo a obter seu máximo desempenho.
Para possibilitar um bom aproveitamento da leitura, são descritas mais de 30 experiências que permitem um contato direto com o amplificador operacional.

ADQUIRA-OS NA SUA LIVRARIA DE CONFIANÇA OU SEGUINDO AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

(se não quiser destacar esta folha, pode enviar xerox ou carta com os dados completos)

Em anexo estou remetendo a importância de Cr$ _____ em, Cheque N.º _____ c/Banco _____ ou Vale Postal N.º _____ (enviar à Agência Central SP) para pagamento do(s) Livro(s), 01 02 03 (assinalar) que me serão remetidos pelo correio.

Cheque ou Vale Postal, pagável em São Paulo, a favor de:
EDITELE Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 - 01000 - São Paulo - SP

VALIDADE: 20/11/83

Nome Principal _____
Endereço _____ **Número** _____ **Apto.** _____
CEP _____ **Bairro** _____ **Cidade** _____ **Estado** _____

As antenas parabólicas são peças fundamentais na comunicação de longo alcance. Por meio delas, realiza-se tanto a transmissão como a recepção de sinais a nível global, tendo os satélites de telecomunicações como intermediários. As antenas podem realizar essas tarefas separadamente, ou acumular as funções de transmissão e recepção no mesmo equipamento. Uma antena parabólica receptora é constituída, basicamente, de um "prato" (ou parábola), um amplificador de baixo ruído (LNA) e um receptor, destinado à conversão da freqüência de 4 GHz para cerca de 70 MHz e, também, à separação das informações em sinais de vídeo e áudio. A antena transmissora dispõe de outros dois elementos: um transmissor de alta potência (3 kW, aproximadamente) e um excitador de TV.

Graças ao esforço conjunto da indústria nacional e do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Telebrás (CPqD), o Brasil deverá tornar-se auto-suficiente na produção de todo o equipamento destinado aos sistemas de recepção, até o ano que vem. Falta apenas industrializar o LNA, já desenvolvido pelo CPqD e com tecnologia em transferência para a indústria privada nacional. No que toca à parte transmissora, existem dificuldades na fabricação do transmissor de alta potência — motivadas, porém, mais por razões de ordem econômica que técnica, segundo afirmam técnicos do CPqD.

Em razão do Minicom ter fixado, este ano, as normas para recepção de sinais via satélite, permitindo a utilização do serviço por pessoas jurídicas, abriu-se um mercado para antenas de diâmetros menores que os convencionais, que ultrapasam os 10 metros. O próprio CPqD, aliás, desenvolveu uma antena de 6 m, que vem sendo comercializada também numa versão de 4 m por duas empresas que atuam no mercado nacional: Andrew e ABC-Amplimatic. Outras empresas do setor, como a Avibrás e a Harald, detêm a tecnologia de fabricação de antenas menores, mas esperam uma definição mais precisa do mercado.

Essa definição deverá ocorrer com o início da operação do Brasilsat, nosso primeiro satélite doméstico de telecomunicações. Pelo fato de operar exclusivamente no território nacional, o satélite permitirá reduzir ainda mais as dimensões das antenas, além de melhorar a qualidade dos sinais recebidos. O número de *transponders* (canais de comunicação) também será suficiente para atender às necessidades do país, já que atualmente o Intelsat IV não dispõe de canais para atender sequer às emissoras brasileiras de TV. Maiores detalhes podem ser obtidos na reportagem especial desta edição, que fala exclusivamente das antenas parabólicas e equipamentos associados.

Sugestões

Com redobrada satisfação volto a escrever para esse mensário, augurando a continuidade plena de sucesso de progresso. A Nova Eletrônica, graças a Deus, toma novo fôlego! Está caminhando para ser a que era nos velhos tempos. Parabéns, portanto, pelo n.º 77. Está ótima! Tem de tudo um pouco.

Tenho certeza de que dentro em breve poderemos ver novamente os preços dos produtos anunciados, nem que seja em ORTN ou dólares ou ainda, com validade declarada, tal e qual tem sucedido com os anúncios do software *para os CP's, e os livros da EDITELE e outros. É sempre bom a gente ter uma idéia do nível estratosférico dos preços da instrumentação sempre vistosa que aparece em NE. De fato, a inflação está em níveis insustentáveis, para todos nós. Porém, isso não impede de que possamos vislumbrar tais preciosos dados, e quem sabe, até mesmo tomar coragem e partir para a aquisição daquele DMM ou daquele osciloscópio que tanto sonhamos. Pode ser até que os valores estejam dentro da nossa alçada, reforçada talvez com algum periquito bancário, agora que o governo tabelou os interesses bancários... Pensem nisso. Pode dar bons resultados. Mesmo porque, os preços a serem divulgados poderão e certamente deverão estar sobre o abrigo dos dizeres já contidos em NE "Preços sujeitos a alteração sem aviso prévio" que são uma garantia sólida de que ninguém há de contestar alterações, coisa muito comum desde os primórdios deste País e quiçá do mundo. Enfim, os valores citados são meras referências e, como dizem os extratos bancários (!), "para simples verificação".*

A propósito dos anúncios gostaria de registrar que sendo possível vocês publiquem no local própio de NE, um voto de desagravo à EDITORA da publicação "REVISTA DOS USUÁRIOS DO TK", com referência ao anúncio do colega leitor Amauri P. Lúcio, página 88 do n.º 77, posto que, por ter há muito tempo atrás escrito para o pessoal daquela organização, visando sanar um problema em um kit do ZX81, foram-me remetidos os dois n.ºs da revista, além de catálogos, e material pertinente ao software *para o TK 82C, por absoluta gentileza. (Esse material, assim como os dois exemplares originais, eu posso cedê-los sem ônus ao Amauri, desde que mande envelope previamente selado). Penso que deve ter sucedido algum problema de diálogo, ou de muito ruído na comunicação entre ele e o pessoal da revista, que com o filtro da compreensão e do diálogo franco, pode ser reduzido de vários dB's...*

Parabéns ao eng.º Risnik. Nota 10 e total sucesso a seu valioso trabalho em NE.

Lione Vieira Queiroga
Brasília — DF

Foi com grande satisfação também, Lione, que recebemos suas palavras de incentivo. Procuraremos, como sempre, manter o nível dos artigos e inovar constantemente.

Concordamos que a lista de preços dos produtos anunciados é de grande valia, mas como a Filcres sempre foi a responsável pelo anúncio que continha tal lista, passamos a ela sua carta, que ficou de estudar sua proposta. Nosso colaborador Risnik também ficou sabendo de seus elogios e agradece pelo incentivo.

Repercussões da nova Antologia

(...) gostaria de dar algumas opiniões sobre a nova seção da NE chamada "Antologia". Seria útil se vocês publicassem, juntamente com as características técnicas do componente, sua simbologia, pois muitos estudantes e hobistas têm uma certa dificuldade em assimilar e localizar, no circuito, os símbolos dos componentes usados. Digo isso porque sou estudante de eletrônica e, através de meus próprios companheiros de classe, tenho observado frequentemente a falta de conhecimento, por parte de alguns, da simbologia eletrônica.

Poderiam também publicar componentes como os diodos BAW62, BAX18A, BZX75-C2V1/C2V8/C3V6, IBK33B, BB119, BA480; os transistores FETs e MOSFETs canal N e o tiristor tetrodo BRY39T.

A.B. Scardelai
São Paulo - SP

Venho parabenizar a Nova Eletrônica pela nova seção Antologia, que muito ajuda o técnico, o estudante e até o hobista. Gostei muito! Aí vão minhas sugestões: dados técnicos dos transistores BD 130, BD 135, BD 136, TIP 41A, dos tiristores TIC 226B, TIC 106 e, principalmente, do transistor BFY 51.

Marcelo Leal Carino
Niterói - RJ

Foi bom saber que a nova orientação da seção Antologia está atingindo seus objetivos. Continuaremos nessa linha dos componentes discretos, que ainda são os mais usados, no Brasil, mas sempre intercalando integrados de maior utilização. Nesta edição, a seção volta com o par complementar BD135/BD136, segundo uma sugestão do Marcelo, de Niterói; as demais sugestões foram anotadas e serão incluídas em Antologias futuras. Quanto aos tiristores da série TIC, Marcelo, foram todos publicados na seção "Componentes" de nosso n.º 6.

Um problema com a ULA

Lendo o artigo "A Unidade Lógica e Aritmética", publicado na NE 77, notei um erro. Na página 70, no primeiro parágrafo, o número binário 1010 não corresponde ao número $2_{(10)}$, mas sim a $10_{(10)}$. Um outro erro aparece na figura 1, que mostra uma conta com resultado incorreto (...)

José Anchieta Oliveira
Santo André - SP

Realmente, José, houve dois erros de composição, pelos quais pedimos desculpas. O valor binário 1010 que aparece no texto como $2_{(10)}$ é na realidade 0010. Da mesma forma, o valor da segunda parcela da conta que aparece na figura 1 é 0010 e não 0100.

Como estudar eletrônica?

Estou trilhando um caminho totalmente desconhecido para mim, administrador profissional de empresas: tenho um rapaz de 20 anos que pretende estudar eletrônica. E por correspondência. Após muitos percalços, obtivemos informações de alguns cursos por correspondência, mas francamente, apesar de estar eu habituado, como administrador, a informar-me da maneira mais adequada possível e tomar decisões diante das informações, encontrei-me verdadeiramente perdido no cipoal das informações obtidas diretamente pelos tais cursos por correspondência.

Busquei, então, saber quem poderia me ajudar a fazer a escolha, se é que isto é tecnicamente possível: fazer um curso de eletrônica por correspondência. Tenho o conhecimento claro de que o campo é vastíssimo e requer formação que, ao se completar, obrigaria a estágios diversos de aperfeiçoamento que, segundo posso ver, terão uma extensão a partir de um estágio de conhecimentos rudimentares; e, certamente, ao longo de muitos anos se-

riam percorridos caminhos que atingiriam estágios correspondentes a cursos de nível superior, como o de Engenharia Eletrônica, seus aperfeiçoamentos e pós-graduações. Sei disto.

Nosso objetivo, entretanto, no aprendizado de um campo tão vasto, é mais simples: pretendo saber se há possibilidade de alguém ter iniciação válida em eletrônica, adquirindo conhecimentos teóricos e práticos, gradual mas sistematicamente colocados e dirigidos, de tal forma que, ao longo dessa entronização gradual, o interessado pudesse se desenvolver normalmente e começar a fazer algumas experiências; conhecer desde o "beabá" até o ponto em que fosse necessário realmente especializar-se nesse campo. Partimos da premissa que tem muita gente fazendo coisas nesse campo e seu aprendizado foi prático, simples e objetivo.

Eis porque resolvi dirigir-me a vocês, no pressuposto de que a revista, que me foi indicada como a melhor, se dispusesse a orientar verdadeiros ignorantes na matéria, mas verdadeiramente interessados em sua iniciação. Enfim, peço a fineza de sua ajuda em responder à seguinte indagação: como é que a gente faz para aprender eletrônica? (...)

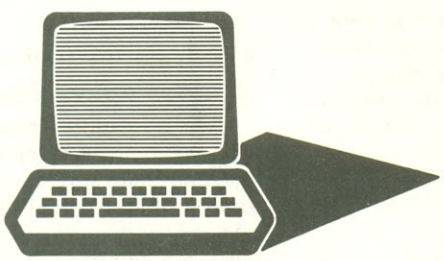
Arthur Ribeiro D'Arêde
Vitória - ES

Realmente, Arthur, não é tarefa simples, para quem pretende iniciar seus estudos profissionais, escolher o que estudar e como, principalmente num país tão carente de cursos vocacionais e profissionalizantes como o nosso. Em eletrônica, a coisa se torna ainda mais complicada, pela rápida evolução da área e a multiplicação dos cursos tradicionais e por correspondência.

Se a intenção de seu filho é, como pudemos entender, a de preparar-se melhor para enfrentar um curso regular de eletrônica de nível superior, a opção de um curso por correspondência é a melhor possível. Num desses cursos, ele poderá tomar contato com os primeiros conceitos de eletricidade e eletrônica, os principais componentes, os vários circuitos básicos e, muitas vezes, aprender o funcionamento e a manutenção de vários equipamentos específicos, como TVs, amplificadores, rádios (tais cursos são muito procurados por aqueles que pretendem abrir seu próprio negócio de reparação de aparelhos eletrônicos domésticos).

Não é fácil escolher o curso por correspondência mais adequado e confiável. Como regra geral, dê preferência àqueles que estejam centrados em semicondutores — transistores e circuitos integrados, mais especificamente — pois as válvulas são pouco usadas, atualmente, e tendem a desaparecer por completo, dentro de pouco tempo. Todos eles oferecem material para experiências práticas, ao longo do curso, e é claro que tende a ser mais vantajosa — apesar de mais cara — a escola que oferece maior quantidade de material prático para montagens.

Ao concluir um desses cursos, seu filho estará se movimentando com maior desenvoltura no mundo da eletrônica. Note, porém, que dificilmente o diploma de um curso por correspondência irá lhe garantir uma colocação nas empresas da área, pois esses cursos ainda não são reconhecidos pelo governo federal. ●



SEU MICRO TEM ASSISTÊNCIA TÉCNICA DE GRANDE PORTE.

Há mais de 12 anos a MS presta atendimento a uma série de empresas, no conserto e manutenção de computadores dos mais diversos portes e marcas. E toda essa bagagem técnica está também à sua disposição, garantindo o desempenho ininterrupto do seu micro.

- Socorro urgente telefônico - chamou-chegou!
- Check-ups preventivos
- Reparos
- Substituição de peças com garantia
- Substituição do micro ou unidades periféricas
- Contratos de assistência técnica a empresas e particulares.

Na MS a vida de sua máquina está garantida.

MS - Assistência Técnica a Microcomputadores

Rua Astolfo Araújo, 521 - Tel.: 549-9022
CEP 04008 - S. Paulo - Capital

Representante no Brasil da: MDS - Mohawk Data Sciences/MSI - Data Corporation

Minasom
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS

ATACADO E VAREJO

COMPONENTES	
AD 161 - AD 162	4.500,00
AC 187 - AC 188	980,00
TIP 31-32-29-30	450,00
TIP 41-42-48	650,00
1N 4007	120,00
Agulhas AG 80/70/180	4.500,00
TR. BC Plástico	150,00
TR. BC Metálico	300,00
TR. BO 47/63 BU 205/208	3.800,00
TR. 2N 3055	900,00
TR. BD desde	380,00
TR. BF desde	320,00
CI Linha SN desde	480,00
CI TA 7204/05	2.500,00
CABEÇAS	
Mono	2.200,00
Stereo	3.800,00
TKR	4.500,00
Reverse	5.800,00
Ferrite	12.000,00
CONVERSORES	
110x6V/7,5/9V/4,5V cada	2.500,00
110x12V	3.800,00
UHF - Kron	9.000,00
DIVERSOS	
Antenas p/ rádios desde	1.200,00
Cabos de força p/ gravador	400,00
Plugs P2/RCA/Guitarra	150,00
Plugs P2 stereo Guitarra stereo	400,00
Ferro solda 35W	2.000,00
Ferro solda 100W	2.900,00
Ferro pistola	12.500,00
Solda, por metro	250,00
Solda, por Kg.	4.500,00
Bandeja p/ auto	1.100,00
Knobs T. Fitas e jogo	300,00
Microfones Universal	3.200,00
Bateria 9V Maxell	800,00
Pot. c/ ch.	750,00
Pot. s/ ch.	450,00
Tweeter FM	1.300,00
Telas 6" e 6x9" metal	400,00
5001 - Fly Back	5.500,00
TBA 120	600,00
TBA 810	850,00
Leds 5 mm	95,00
Leds 3 mm	85,00
Pot. de fio desde	850,00
Resist. de fio desde	150,00
FITAS K-7	
Scotch/Basf - 46/60	990,00
Mac Star 60/46	750,00
Mac Limpeza	650,00
Somex/TKS	450,00
VÁLVULAS	
PL 36/6DQ6	3.900,00
PL 508/PY 500	9.900,00
PL 509/6JS6	16.000,00
PCL 82/84/85	3.900,00
EQUIPAMENTOS	
Auto Rádio Bosch	39.000,00
Gemini I Bosch	55.000,00
P. Tape Scarvox Completo	25.000,00
CX. 5" Cubo	2.500,00
Cx. 6"	3.000,00
Amplificador 80W auto	10.800,00
Cristal Mono Lesson	1.800,00
Cristal Stereo Lesson	3.000,00
Mini Fone Stereo	4.800,00
Conjunto Delta Completo	98.000,00
Tweeter TS 10A/10B	6.500,00

Atendemos também pelo reembolso postal e Varig

Rua Dr. Costa Aguiar, 345 — Centro
Campinas SP — Cep 13.100
Fones: (0192) 2-6355 / 2-7258 / 316767

Novo retroprojetor portátil da 3M

A 3M do Brasil acrescentou à sua linha de retroprojetores portáteis um novo modelo da série 6200. Entre suas características, o aparelho recém-lançado apresenta lentes triplas e lâmpada halógena de quartzo de 250 W, onde, ao contrário dos modelos tradicionais, dispensou-se o motor e o exaustor.

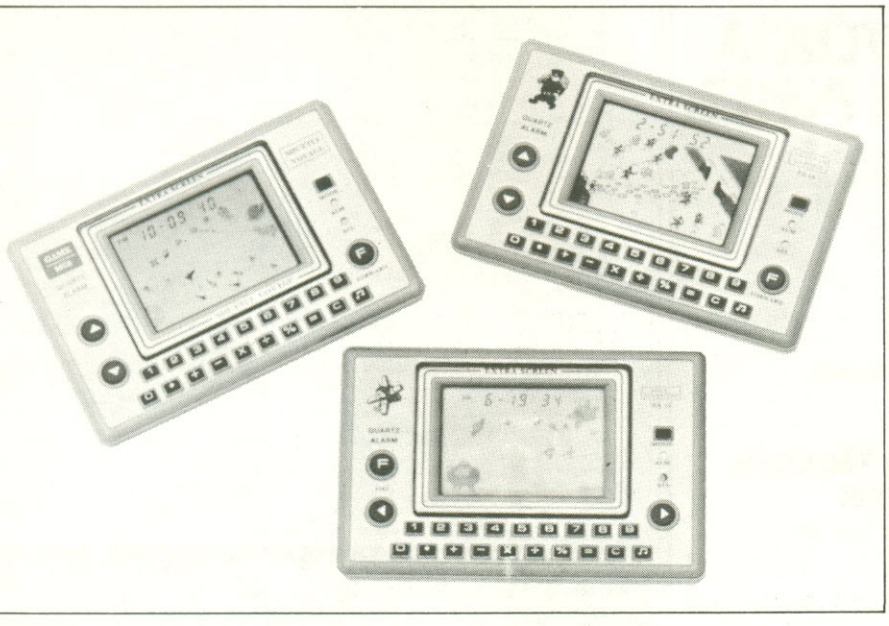
Em sua cabeça de projeção, há compartimento para se acondicionar uma lâmpada reserva e a placa de exposição que ele dispõe, com medidas de 267 × 267 mm, confere maior área útil às transparências.

Em virtude do tamanho reduzido e do baixo consumo de energia elétrica, o 6200 é de fácil manuseio, podendo ser utilizado em qualquer lugar. Para se preparar as transparências, por exemplo, basta ter uma máquina copiadora por perto.

Juntos, num mesmo aparelho, calculadora e jogo eletrônico

A Dismac, fabricante nacional de calculadoras e microcomputadores, lançou recentemente no mercado, uma calculadora acoplada a um jogo eletrônico e um relógio digital, reunidos em um pequeno aparelho com apenas onze centímetros de comprimento por sete de largura. Este lançamento marca a entrada da indústria brasileira numa faixa de mercado, até agora dominada por produtos importados.

O jogo eletrônico é apresentado em três opções diferentes: Viagem Espacial, Aventura Espacial e Ladrão no Jardim. A calculadora, por sua vez, possui as quatro operações aritméticas, além de cálculos de porcentagem. A Dismac prevê a fabricação de 100 mil unidades por ano deste produto, que terá um índice de nacionalização de 40%.

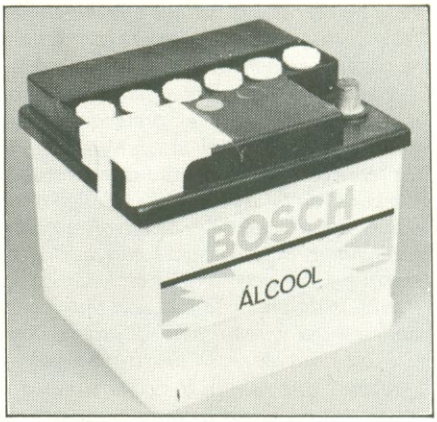


A Dismac integrou, num só aparelho, uma calculadora, um relógio e um joguinho eletrônico.

Baterias especiais para carros a álcool

Os primeiros carros a álcool utilizaram motores adaptados até que surgissem, no mercado, modelos preparados especialmente para esse novo tipo de energia. Assim como os motores, os carros a álcool também exigem baterias próprias. Foi por isso que a Robert Bosch do Brasil lançou, recentemente, uma bateria específica, com o objetivo de solucionar um dos principais problemas apresentados pelo carro a álcool: a pouca potência para o arranque. O recurso utilizado pela empresa foi introduzir um maior número de placas por elemento na bateria, possibilitando uma intensificação da corrente na partida.

A nova bateria está sendo comercializada em cinco versões diferentes — de acordo com a marca do carro — Volkswagen, Ford, General Motors, Fiat e Puma. Seu lançamento foi feito, inicialmente, em quatro estados: São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. Numa segunda etapa, será distribuída a outras regiões do país.



As baterias a álcool, desenvolvidas pela Bosch, aumentam a corrente de partida do carro.

Controlador lógico com diversas aplicações

Os controladores lógicos programáveis vão, aos poucos, conquistando o seu espaço nos mais diversos segmentos industriais. O Sistema AL-1000, da Altus Sistema de Informática, empresa do grupo Digitel, tem um número variado de aplicações, podendo ser utilizado na indústria alimentícia, no controle de máquinas operatrizes, controle de máquinas injetoras, além de realizar automação de processos e controlar quadros de comandos.

O controlador AL-1000 possibilita a introdução de 128 pontos de E/S digitais e ainda 64 relês de E/S ou 64 relês auxiliares. Para isso, dispõe de 24 memórias de 4 dígitos.

O programador do CLP AL-1000 tem linguagem de relês, bem como comandos de apagamento, inserção e modificação de programas. A saída serial para a impressora permite tanto a listagem do esquema elétrico como a documentação do mesmo. A memória CMOS contínua conserva o programa, mesmo que o programador esteja desligado.

A Altus pretende lançar, em breve, módulos de entrada e saída analógicos. Estes módulos servirão para manipular variáveis contínuas, tais como: temperaras, controle de velocidade, entre outros.●

CEDM

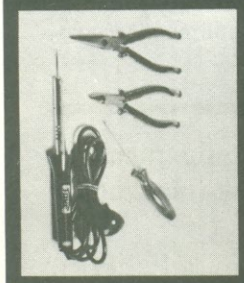
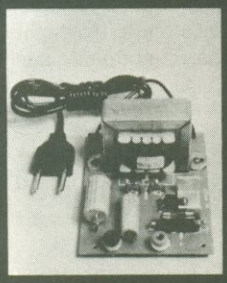
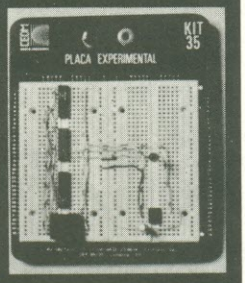
CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

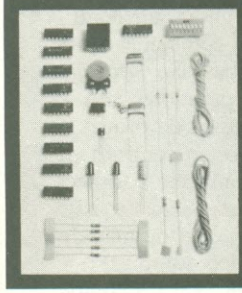
MAIS SUCESSO PARA VOCÊ!

Comece uma nova fase na sua vida profissional.
Os CURSOS CEDM levam até você o mais moderno ensino técnico programado e desenvolvido no País.

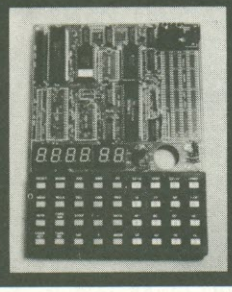
CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES

São mais de 140 apostilas com informações completas e sempre atualizadas. Tudo sobre os mais revolucionário CHIPS. E você recebe, além de uma sólida formação teórica, KITS elaborados para o seu desenvolvimento prático. Garanta agora o seu futuro.

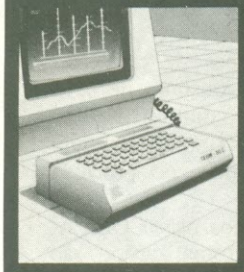
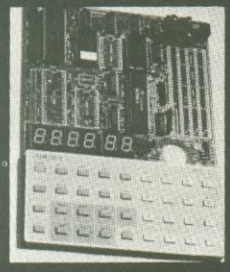
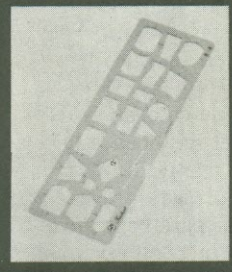


CEDM-20 - KIT de Ferramentas.
CEDM-78 - KIT Fonte de Alimentação 5v/1A. CEDM-35 KIT Placa Experimental
CEDM-74 - KIT de Componentes.
CEDM-80 MICROCOMPUTADOR Z80 ASSEMBLER.



CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC

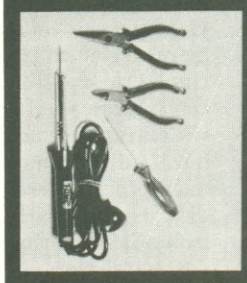
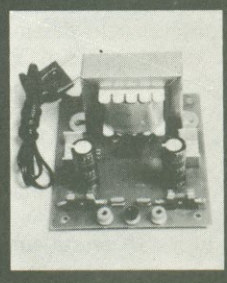
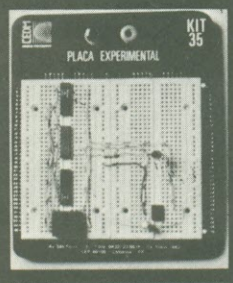
Este CURSO, especialmente programado, oferece os fundamentos de Linguagem de Programação que domina o universo dos microcomputadores. Dinâmico e abrangente, ensina desde o BASIC básico até o BASIC mais avançado, incluíndo noções básicas sobre Manipulação de Arquivos, Técnicas de Programação, Sistemas de Processamento de Dados, Teleprocessamento, Multiprogramação e Técnicas em Linguagem de Máquina, que proporcionam um grande conhecimento em toda a área de Processamento de Dados.

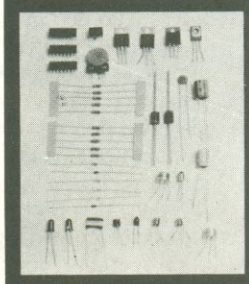
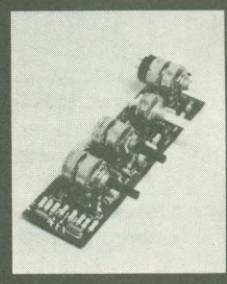
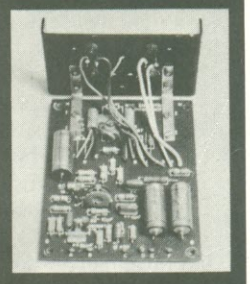




KIT CEDM Z80 BASIC Científico.
KIT CEDM Z80 BASIC Simples.
Gabarito de Fluxograma E-4. KIT CEDM SOFTWARE Fitas Cassete com Programas.

CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO

Métodos novos e inéditos de ensino garantem um aprendizado prático muito melhor. Em cada nova lição, apostilas ilustradas ensinam tudo sobre Amplificadores, Caixas Acústicas, Equalizadores, Toca-discos, Sintonizadores AM/FM, Gravadores e Toca-Fitas, Cápsulas e Fonocaptadores, Microfones, Sonorização, Instrumentação de Medidas em Áudio, Técnicas de Gravação e também de Reparação em Áudio.

CEDM-1 - KIT de Ferramentas. CEDM-2 - KIT Fonte de Alimentação + 15-15/1A. CEDM-3 - KIT Placa Experimental
CEDM-4 - KIT de Componentes. CEDM-5 - KIT Pré-amplificador Estéreo. CEDM-6 - KIT Amplificador Estéreo 40w.

Você mesmo pode desenvolver um ritmo próprio de estudo. A linguagem simplificada dos CURSOS CEDM permite aprendizado fácil. E para esclarecer qualquer dúvida, o CEDM coloca à sua disposição uma equipe de professores sempre muito bem acessorada. Além disso, você recebe KITS preparados para os seus exercícios práticos.

Ágil, moderno e perfeitamente adequado à nossa realidade, os CURSOS CEDM por correspondência garantem condições ideais para o seu aperfeiçoamento profissional.

GRÁTIS

Você também pode ganhar um MICROCOMPUTADOR.

Telefone (0432) 23-9674 ou coloque hoje mesmo no Correio o cupom CEDM.

Em poucos dias você recebe nossos catálogos de apresentação.

CEDM

Avenida São Paulo, 718 - Fone (0432) 23-9674.
CAIXA POSTAL 1642 - CEP 86100 - Londrina - PR

CURSO DE APERFEIÇOAMENTO POR CORRESPONDÊNCIA

Solicito o mais rápido possível informações sem compromisso sobre o CURSO de . . . . . .

Nome. . . . . .

Rua. . . . . .

Cidade . . . . . .

Bairro. . . . . CEP . . . . . .

NE

Novo sistema vai controlar tráfego suburbano da FEPASA

A Ferrovia Paulista S.A. — FEPASA iniciou a implantação, no mês passado, de um sistema centralizado de supervisão e controle de tráfego ferroviário nas linhas suburbanas que opera na Grande São Paulo. O sistema constitui-se, basicamente, de um núcleo de processamento distribuído, um sistema de transmissão de dados e um conjunto de interfaces de campo. Responsável pelo desenvolvimento e execução do projeto, a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia — FDTE, órgão vinculado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, também será a encarregada de colocar o novo sistema em funcionamento, até junho de 1984. A partir de então, a FEPASA estará em condições de fornecer trens a cada três minutos aos seus usuários.

Estes terão ainda um benefício adicional: por exigência do próprio sistema, os cálculos de rota das composições passarão a ser feitos através de processos automáticos e os horários serão rigorosamente controlados.

Segundo o engenheiro Moacyr Martucci Júnior, da FDTE, "embora dedicado às linhas de subúrbio, o novo sistema de controle e supervisão de tráfego ferroviário atenderá, também, os trens de passageiros de longo percurso e os de carga, que estiverem em trânsito na Grande São Paulo". Para Martucci Júnior, além da abrangência, um outro ponto forte do sistema adotado pela FEPASA é a sua vida útil, estimada em 20 anos.

"Isso foi possível graças à arquitetura utilizada. Concebida em módulos, ela permite a substituição de partes do sistema que vão sendo superadas tecnologicamente, e que passam a causar problemas para sua manutenção e reposição de peças".

Núcleo de Processamento

O núcleo de processamento distribuído é integrado por 20 microcomputadores interligados, que distribuem entre si as funções de controle e supervisão da ferrovia. Assim, cabe a cada um deles operar uma parte determinada do *software,* recebendo ou enviando para o outro as mensagens necessárias para o funcionamento do sistema. Essa troca automática de mensagem é o que assegura um desempenho superior ao proporcionado por um computador convencional, que executa sequencialmente suas tarefas.

Para o caso de falhas, há um programa com a função de testar todos os equipamentos e que é capaz de substituir fisicamente o microcomputador que estiver apresentando problemas. Essa substituição é feita automaticamente, em apenas 30 segundos, e é seguida de uma comunicação ao pessoal da manutenção.

Outros blocos

Além do núcleo de processamento distribuído, o sistema dispõe de dois outros blocos. Um deles, destinado à coleta de dados de campo (a "imagem" da ferrovia), que são enviados à central (núcleo de processamento). E que também se incumbe de transmitir as informações da central para a ferrovia, acionando as chaves e a sinalização. O outro bloco — as interfaces de campo — é integrado por 4 microprocessadores, sendo dois deles dedicados à supervisão e os outros ao controle. Eles também recebem informações da central para enviá-las ao campo, por intermédio de um circuito à prova de falhas. "Isso significa" — afirma Martucci Júnior — "que se ocorrer uma falha imprevisível, ela não envolverá riscos de segurança, pois o sistema foi planejado para que, neste caso, o curso do trem seja interrompido, evitando acidente".

Interface com o operador

O operador do sistema dispõe de um conjunto de 6 vídeos, por intermédio dos quais acompanha o movimento da ferrovia com vários graus de detalhe. Pode observar, por exemplo, a posição relativa dos trens em toda a rede (em um único vídeo); o *lay-out* da ferrovia; a posição de um trem determinado e o seu prefixo; a situação dos diversos pátios da rede; rotas, chaves etc.

O conjunto de vídeos também permite a obtenção de informações de natureza ainda mais específica, referentes, por exemplo, aos próprios trens. Ou seja, nomes de maquinistas; horários de escala numa determinada estação; tempo de parada; atrasos etc.

A funcionabilidade inerente ao sistema, no dizer de Martucci Júnior, possibilita tarefas de operação relativamente fáceis. "Deste modo" — diz ele — "a preparação de um operador para controle e supervisão de ferrovias, que antes demorava dez anos, devido aos processos antigos não automatizados, agora vai demorar apenas alguns meses".

O sistema atualmente empregado pela FEPASA baseia-se no controle individual de cada um dos setores em que estão divididas as linhas de subúrbio operadas pela empresa, por intermédio de unidades TCS *(Traffic Control System).* Os esforços visando a adoção de um sistema centralizado iniciaram-se em 1978, quando a FDTE foi contratada para o desenvolvimento do projeto. "Em todas as suas fases, este novo sistema de controle e supervisão de tráfego envolverá recursos em torno de 5,5 bilhões de cruzeiros" — informa Jorge Yabuki, Coordenador de Administração de Recursos das Linhas de Subúrbio da FEPASA. "Esses custos" — ele prossegue — "situam-se, contudo, bem abaixo do que estaríamos gastando, caso não estivéssemos utilizando tecnologia inteiramente nacional".

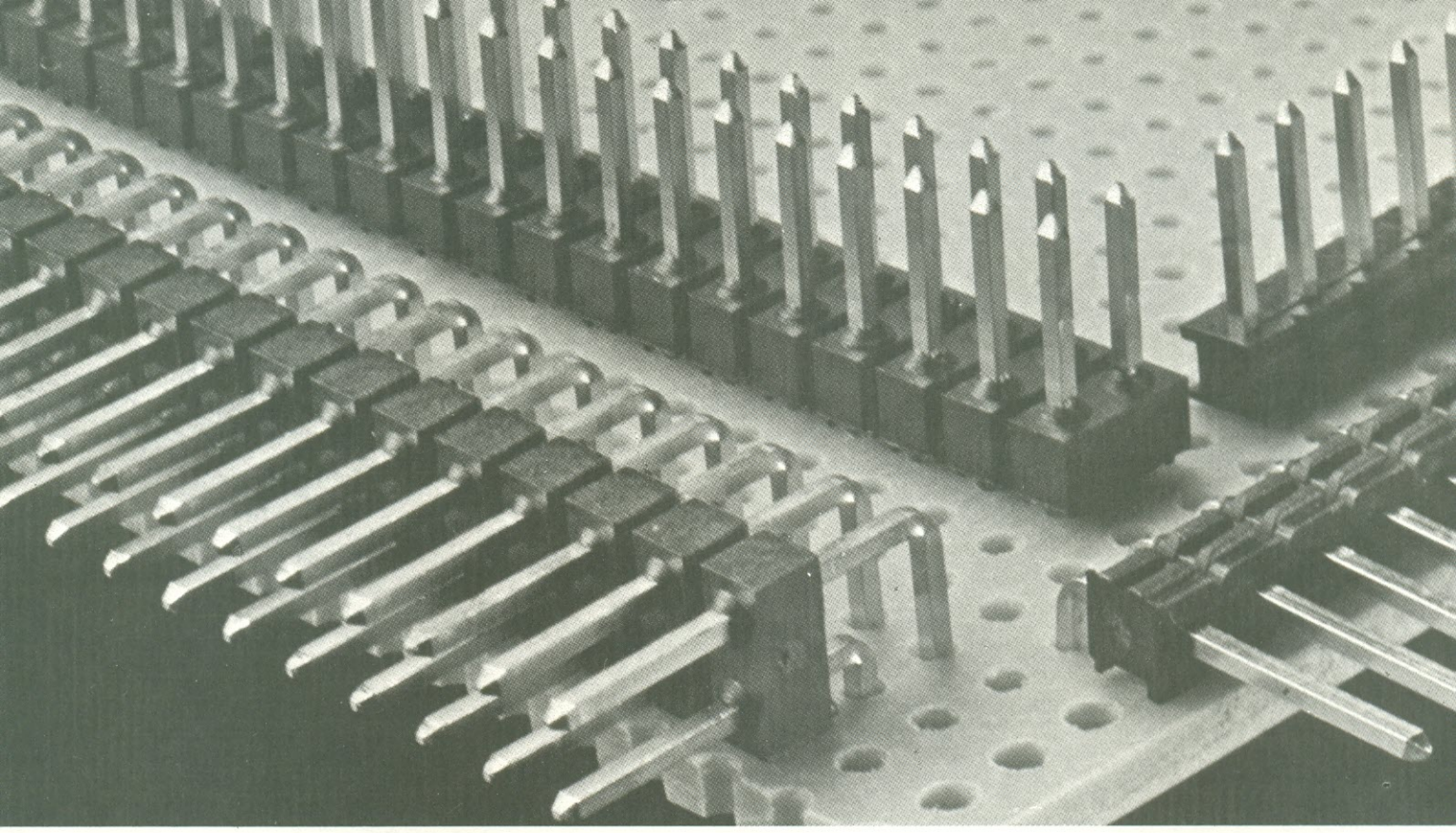
Cosipa adquire equipamentos para promover automatização

A Cia. Siderúrgica Paulista — COSIPA assinou, no mês de junho, um contrato para a aquisição de equipamentos de computação *(software* básico e *hardware)* com a Sistemas e Computadores S/A — SISCO. Envolvendo gastos da ordem de 323 milhões de cruzeiros, o contrato engloba fabricação, montagem, fornecimento de sobressalentes, além de assistência técnica e treinamento de mão-de-obra pela empresa fornecedora.

A SISCO deverá entregar os equipamentos e colocá-los em atividade num prazo de seis meses. Isso, para não comprometer o cronograma de implantação do sistema de controle de processos de aquecimento de placas do laminador de tiras a quente da empresa. Além dos equipamentos ora adquiridos, este projeto de automatização de processos produtivos da COSIPA implicará em outros investimentos em tecnologia e equipamentos, num total de 1 bilhão de cruzeiros.

O pleno funcionamento do sistema está previsto para maio de 1984, a partir de quando a empresa espera economizar anualmente 850 milhões de cruzeiros, graças à redução do consumo de 4300 toneladas/ano de óleo combustível e ao aproveitamento de 2400 toneladas/ano de aço, que são perdidas no processo convencional.

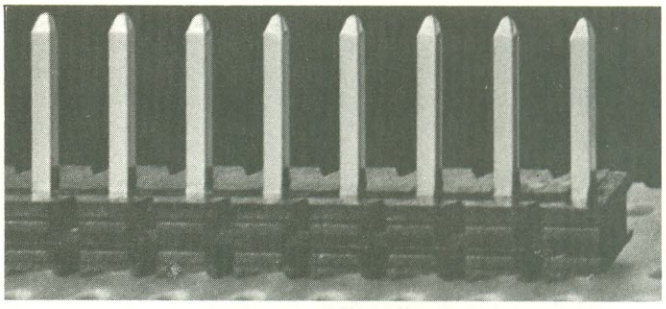
Os recursos investidos pela COSIPA, neste projeto de automatização, são provenientes do CONSERVE (Programa de Conservação de Energia no Setor Industrial), mantido pelo Ministério da Indústria e do Comércio, mediante convênio com o BNDES. A parte relativa à engenharia do projeto contou, ainda, com o apoio da FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos. ●



Pinos BERGSTIK: a conexão perfeita.

Há sempre uma barra de pinos BERGSTIK atendendo suas necessidades.

Os pinos BERGSTIK são trefilados, com secção quadrada, mantendo os cantos vivos e as superfícies perfeitamente lisas, o que garante superior qualidade de contato.
Moldados em material plástico de elevada rigidez dielétrica, proporcionam alto grau de retenção e isenção à contaminação de fluxo.
Além disso, suas pontas piramidais facilitam a inserção em placas de circuito.
As barras de pinos BERGSTIK estão disponíveis numa ampla gama de comprimentos, posições, espaçamentos e banhos:
Fileira simples e dupla
Na vertical e em ângulo reto
Espaçamentos de 2,54mm a 3,81mm
Banhos de ouro e estanho-chumbo (em breve também de paládio)



Para maiores informações entre em contato com o representante técnico de sua área ou preencha o cupom abaixo enviando-o para:

DU PONT DO BRASIL S.A. - Caixa Postal 139
CEP 06400 - Barueri - SP
BERGSTIK

Nome: _____

Função: _____

Empresa: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Estado: _____

CEP: _____ Tel.: _____

BERG PRODUTOS ELETRÔNICOS

DUPONT
MARCA REGISTRADA

Melhore suas fotos com um exposímetro simples, barato e eletrônico

Alimentado por duas pilhas pequenas, este aparelho fornece, de forma indireta, os tempos de exposição a partir da abertura do diafragma da máquina. Sua principal vantagem é o custo baixíssimo, se comparado aos instrumentos profissionais

Entre os vários acessórios de uma máquina fotográfica moderna, um dos que mais se destacam é o exposímetro, que fornece os dados necessários a uma perfeita exposição do filme. Atualmente, ele costuma vir embutido nas máquinas mais sofisticadas — geralmente, aquelas com objetiva de 50 mm — indicando diretamente, através de um ponteiro, a melhor combinação de tempo e abertura de diafragma para cada caso.

A popular *Olympus Trip* também possui uma espécie de exposímetro, cuja parte sensora fica ao redor da própria objetiva. Esse dispositivo "trava" a câmera sempre que as condições de luz não são adequadas a uma boa foto.

Várias outras marcas e tipos de câmera, porém — que permitem o ajuste independente de exposição e diafragma — não possuem qualquer tipo de elemento sensor à luz, obrigando o fotógrafo a realizar um cálculo mental a cada foto, normalmente baseado na bula do filme utilizado. Isto é fácil quando as condições de iluminação são "normais", isto é, ao ar livre, com a presença de sol; em condições mais extremas, como em dias nublados (ou ambientes fechados) ou de sol intenso, com muitos reflexos, o cálculo fica bem mais difícil e o fotógrafo tem que praticamente adivinhar o que a máquina está "vendo".

Nada melhor, assim, para quem está começando em fotografia, com uma câmera menos sofisticada, que um exposímetro em separado, de baixo custo. A eletrônica se presta perfeitamente a esse caso, proporcionando um excelente circuito sensor/indicador de intensidade luminosa.

Operação

Existem, no comércio, dois tipos básicos de exposímetro: o de luz refletida, que deve ser dirigido à cena que vai ser fotografada; e o de luz incidente, que realiza medições apontado para a câmera (este segundo tipo é ideal para ambientes fechados). O primeiro tipo, por meio de uma máscara adequada, pode ser usado também para a medição de luz incidente.

Em nosso caso, optamos pela versão de luz refletida, utilizando um LDR como elemento fotossensível. Além disso, apenas dois transistores e um LED completam o conjunto.

O circuito completo do exposímetro pode ser visto na figura 1. Com os valores propostos, ele cobre tempos de exposição entre 30 segundos e 1/4000 s, com aberturas do diafragma entre 2 e 22; ou seja, uma faixa bem mais ampla que a coberta pela maioria das máquinas comerciais de objetiva pequena. Além disso, o circuito pode ser adaptado a praticamente qualquer LDR existente, graças à atuação do potenciômetro de ajuste.

O funcionamento do circuito é muito simples. R1 e o LDR formam um divisor de tensão, fazendo com que a tensão na base do transistor Q1 dependa da intensidade da luz e do ajuste do potenciômetro. Por outro lado, Q1 tem um limiar de condução próximo a 1 volt, ou seja, quando o potencial na junção R1/LDR ultrapassar esse valor, surgirá uma corrente de base suficientemente elevada para levar Q1 e Q2 à saturação, acendendo o LED.

Dessa forma, graças à sensibilidade do aparelho, a cada nível de intensidade luminosa corresponde o acendimento do LED em um ponto diferente do curso de R1. Explorando essa característica, pode-se assinalar uma série de limiares ao redor do eixo do potenciômetro, formando uma escala; essa escala simplificada, por sua vez, será utilizada em conjunto com uma tabela de aberturas e tempos de exposição, como veremos.

abertura do diafragma	tempos de exposição															
2	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/4000		
2,8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/4000	
4	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000	1/4000
5,6	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000	1/2000
8	30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500	1/1000
11		30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250	1/500
16			30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125	1/250
22				30	15	8	4	2	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125
valores de iluminação	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Fig. 1

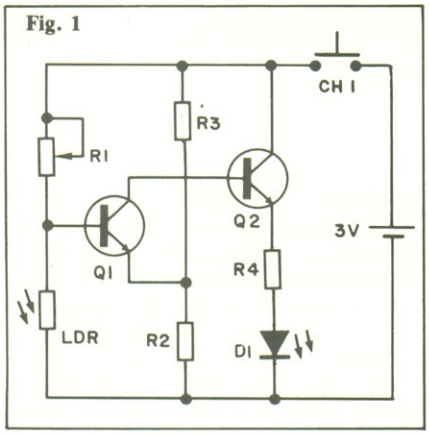
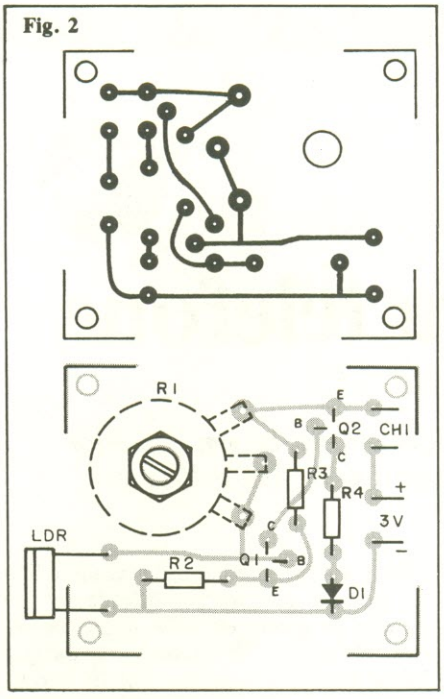


Fig. 2



O projeto feito apenas de componentes discretos permitiu a adoção de uma alimentação de apenas 3 V para o circuito, que o torna ainda mais barato e compacto, podendo ser alimentado por duas pilhas pequenas de 1,5 V. E, para torná-lo mais econômico, previu-se um interruptor geral de pressão, que só fornece tensão ao circuito no instante da medição.

Montagem

As reduzidas dimensões do exposímetro permitiram sua montagem numa plaquinha de apenas 4,5 por 3 cm — incluindo o potenciômetro — como a que está ilustrada na figura 2, em tamanho natural. A montagem não é crítica, pois nenhum dos componentes é demasiadamente sensível ao calor; lembre-se, apenas, de utilizar o soldador adequado (30 W, no máximo). A pinagem dos dois transistores aparece na própria figura 1, ao lado do esquema elétrico.

O resistor fotossensível sugerido e utilizado em nosso protótipo é o ORP 11, da Ibrape; porém, como já disse, vários outros tipos podem ser adaptados ao exposímetro, se necessário com uma pequena alteração no valor de R1, para que o circuito cubra a faixa desejada.

Calibração e uso

A escala do exposímetro proposto deve ser calibrada, como vimos, pelos vários limiares de Q1, um para cada nível de luminosidade. Para isto, será necessário recorrer a um luxímetro comercial, que você poderá pedir emprestado a um fotógrafo profissional. Para facilitar a utilização do instrumento, convencionamos fazer exatamente 16 divisões na escala do potenciômetro, cada uma delas correspondente a várias combinações de tempos de exposição e aberturas de diafragma.

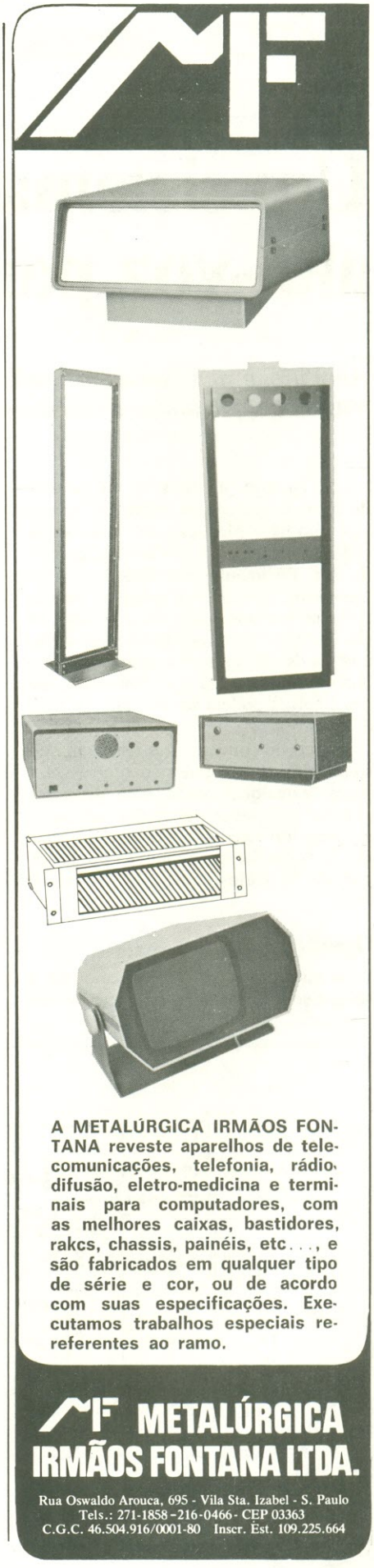
A relação entre as 16 divisões e os ajustes da máquina está totalmente ilustrada na Tabela 1. Na parte inferior, pode-se ver os 16 números, chamados de "valores de iluminação"; na lateral esquerda estão as aberturas e o corpo da tabela é formado pelos diversos tempos de exposição abrangidos pelo circuito. Observe que, para cada valor de iluminação, existem entre cinco e oito opções de combinação abertura/exposição. Assim, por exemplo, se você obteve um valor de iluminação igual a 10, a câmera pode ser regulada para uma exposição de 1/125, com abertura de 2,8; ou, então, para uma exposição de 1/15, com 8 de abertura.

Para utilizar o instrumento, você deve apontá-lo para a cena que vai fotografar — se for em primeiro plano, a medição deve ser feita a 30 cm de distância — pressionar o botão de alimentação e girar o cursor de R1 até que o LED acenda; você vai notar que o exposímetro é bastante preciso, nesse ponto, fornecendo leituras confiáveis. Caso queira elevar um pouco mais essa precisão, basta envolver o LDR com um pequeno tubo de papelão e cartolina; esse acessório vai torná-lo mais direcional.

Quanto à tela, ela pode ser colada, em formato reduzido, na caixinha do próprio exposímetro, para ficar sempre à mão. Ou, então, pode ser plastificada e carregada na bolsa da máquina.

Relação de componentes

R1 – 47 kΩ – potenciômetro linear
R2 – 100 Ω – 1/8 W
R3 – 820 Ω – 1/8 W
R4 – 47 Ω – 1/8 W
LDR – ORP 11 (ou qualquer modelo comercial)
Q1 – 2N 2222 ou BC 109
Q2 – BC 337
LED – FLV 110 ou equivalente
Diversos: placa de circuito impresso, caixa de plástico ou alumínio, botão para o potenciômetro, interruptor de pressão tipo miniatura, duas pilhas pequenas com porta-pilhas. ●



Um sistema alta-voz para telefone

Amplifique suas conversas telefônicas através de um captador magnético que utiliza o clássico amplificador TBA810

Este circuito tira proveito da variação de fluxo magnético na bobina de voz do aparelho telefônico, captando essa variação através de uma outra bobina, que pode ser facilmente confeccionada pelo montador. Assim, sem qualquer ligação física com a linha telefônica — que, inclusive, não é permitida pelas companhias estatais de telefonia — o captador reproduz em alta voz todas as conversas, que dessa forma podem ser ouvidas por mais de uma pessoa.

De acordo com os testes feitos em nosso protótipo, o captador adapta-se a telefones de qualquer marca. Além disso, para evitar maiores complicações, adotamos o conhecido integrado TBA 810 no estágio de potência do circuito, já publicado por nós há vários anos, sob a forma de kit.

Operação

Na entrada do sistema foi colocada a bobina-sonda (figura 1), que recebe do telefone uma tensão induzida bastante baixa. Essa tensão é pré-amplificada por um estágio de ganho elevado — que utiliza um operacional 741 montado na configuração inversora, capaz de amplificar o sinal em até 200 vezes, dependendo do ajuste do potenciômetro R4 (o ganho, aqui, é dado pela relação R4/R1).

Os resistores R2 e R3 formam um divisor de tensão, montado de modo a manter um nível igual a Vcc/2 na entrada não inversora de CI1; pudemos, dessa forma, dispensar a fonte dupla na alimentação do operacional. Os capacitores C1 e C5 servem apenas de desacoplamento em CC.

Em seguida, vem o estágio de potência, uma cópia quase perfeita do amplificador publicado em nosso nº 2 (março de 77), que proporciona o nível adequado para excitar um alto-falante.

Montagem e utilização

O circuito pode ser implementado na placa proposta (figura 2), sem maiores problemas. Repare que a maior parte do circuito impresso é ocupado pelo estágio de potência, que também é uma cópia do kit original que utilizava o TBA 810. Assim, caso você já disponha de um outro amplificador ou do próprio TBA 810 em separado, basta desprezar essa área maior, que está nitidamente separada do pré-amplificador. Nesse caso, o sinal estará disponível no terminal negativo de C5.

Caso você vá montar o circuito inteiro, é importante levar em consideração a dissipação em potência do integrado, no estágio de saída. Para esta aplicação específica, onde não interessa uma potência muito elevada, não é preciso incluir as duas aletas dissipadoras do TBA 810. É imprescindível, porém, a ligação de uma de suas duas linguetas ao terra do circuito, o que pode ser feito por meio de um parafuso.

Vamos passar à parte um pouco mais trabalhosa do circuito, que é a confecção da bobina L1. Nos testes do protótipo, experimentei vários tipos de bobina, entre os quais um choque de RF e, até mesmo, uma de relê, e todas funcionaram razoavelmente. Você também poderá tentar alguma coisa nesse sentido, se dispuser de bobinas na sucata.

No entanto, se desejar construir um indutor específico para essa aplicação, a receita básica é a seguinte: 300 a 500 espiras de fio de cobre esmaltado, enroladas sobre um núcleo de ar; o suporte pode ser um tubinho de plástico ou papelão, com 5 mm de diâmetro, aproximadamente, e a bitola do fio pode ser a 40 AWG. Como

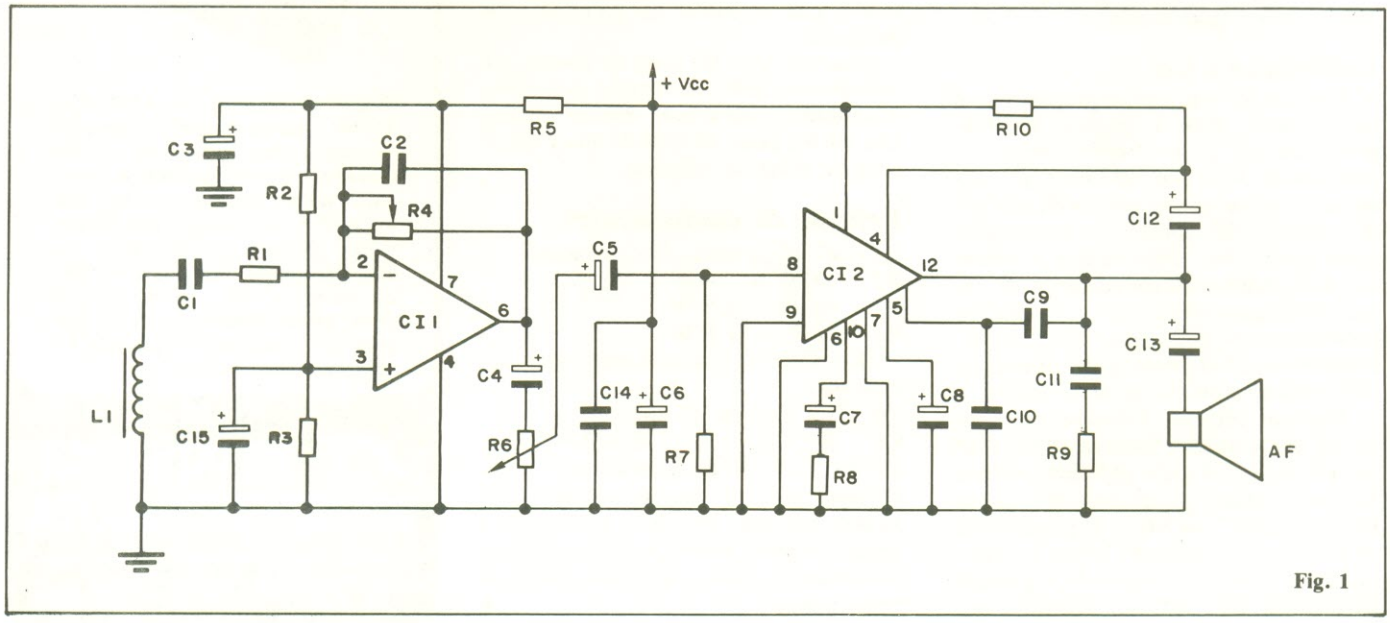


Fig. 1

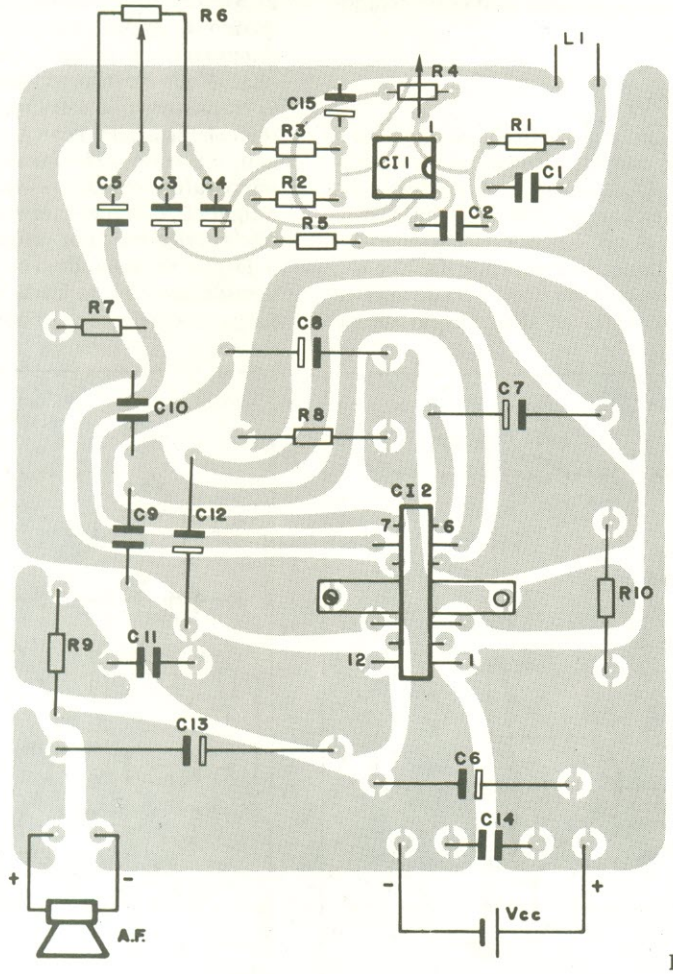


Fig. 2

pode ver, a bobina não é nada crítica e você pode efetuar vários testes em torno da receita básica, até obter os melhores resultados.

A bobina final, seja ela pronta ou auto-construída, deve ser ligada ao circuito do captador e posicionada bem próxima ao telefone, para melhor "perceber" as fracas variações de fluxo do telefone. A exata posição da bobina, porém, vai variar de marca para marca e também de modelo para modelo, devido à disposição interna dos componentes em cada aparelho. A posição ideal, portanto, deve ser descoberta por você, através de tentativas.

Depois de determinada a melhor posição, ajuste o circuito para o volume ideal, por intermédio do potenciômetro R4. Se a bobina tiver que ficar distante da placa (cerca de 20 cm, por exemplo), será conveniente ligá-la ao captador através de um cabinho blindado. Mas, seja qual for o tipo de ligação, não espere "aquela" alta fidelidade na reprodução, pois o circuito vai fatalmente captar os ruídos da linha. A qualidade da reprodução, porém, é mais que suficiente para a compreensão da fala.

Relação de componentes

RESISTORES
R1-4,7 kΩ
R2,R3-10 kΩ
R4-1 MΩ - trimpot
R5-100 Ω
R6-10 kΩ - potenciômetro logarítmico
R7-100 kΩ
R8-56 Ω
R9-1 Ω
R10-1 kΩ
Obs.: R1 a R3 são de 1/4 W; os demais são de 1/2 W.

CAPACITORES
C1-0,47 μF (poliéster)
C2-47 pF (cerâmico)
C3, C15-47 μF/16 V(eletrolítico)
C4,C5-10 μF/16 V (idem)
C6,C8,C12-100 μF/16 V (idem)
C7-500 μF/16 V (idem)
C9-820 pF (cerâmico)
C10-5600 pF (cerâmico)
C11,C14-0,1 μF (poliéster)
C13-1000 μF/16 V (eletrolítico)

SEMICONDUTORES
CI1-741
CI2-TBA 810 DAS

DIVERSOS
bobina (vide texto), alto-falante 8Ω, placa de circuito impresso, fios de ligação, cabo blindado (vide texto). ●

Tempos variáveis para seu limpador de pára-brisa

Quatro transistores formam um intervalador que permitirá a você ajustar a cadência do limpador — de forma contínua — desde a garoa fina até chuvas intensas

A maior parte dos automóveis nacionais apresenta apenas duas velocidades no limpador de pára-brisa, o que é adequado para condições normais de chuva, mas muito inconveniente para outras situações de mau tempo — principalmente, quando cai aquela chuvinha fina e persistente, fazendo as palhetas do limpador "rangerem" contra o vidro. Em outras palavras, o ritmo do limpador está, muitas vezes, "descoordenado", com o cair da chuva.

A melhor solução, nesse caso, é converter as duas velocidades "discretas" do limpador em uma variação contínua, ininterrupta, que adapte o vai-e-vem do dispositivo aos vários tipos de chuva. É o que estamos sugerindo com nosso temporizador.

Operação

O circuito consiste basicamente de um oscilador astável, formado pelos transistores Q1 e Q2 (figura 1). A configuração é bastante comum, exibindo tempos assimétricos; assim, o período de acionamento é constante, pois depende de R5 e C2, enquanto o período inativo ou de intervalamento é variável, dependendo diretamente de C1, R2 e R4. O sistema todo foi projetado para excursionar entre 1 e 20 segundos.

O diodo zener foi incluído para garantir uma alimentação constante para o temporizador, protegendo-o contra eventuais variações da bateria do veículo. O resistor R1, por sua vez, encarrega-se de limitar a corrente pelo circuito.

O resistor R7 tem a função de retirar amostras de corrente do emissor de Q2, a fim de polarizar corretamente a rede Darlington formada por Q3 e Q4. Esta, por sua vez, vai acionar diretamente o motor do limpador. A chave CH1 foi acrescentada para desligar todo o circuito, cedendo a vez ao interruptor convencional do limpador, quando necessário.

Montagem e outras considerações

A placa que estamos sugerindo para esta montagem é bastante compacta, além de não apresentar pontos críticos (figura 2). Graças ao consumo relativamente reduzido do motor, foi possível incluir até mesmo o transistor de potência na plaquinha, já que ele dispensa o dissipador. Esse transistor, que é o Q4 (2N3055), tem seu coletor ligado à carcaça metálica; por isso, é preciso fixá-lo à placa através de um parafuso metálico — conforme indica a figura 2 — o que garante um bom contato elétrico e rigidez na montagem.

Depois de montado o circuito, é conveniente testá-lo na bancada, antes de mexer na parte elétrica de seu automóvel. Para

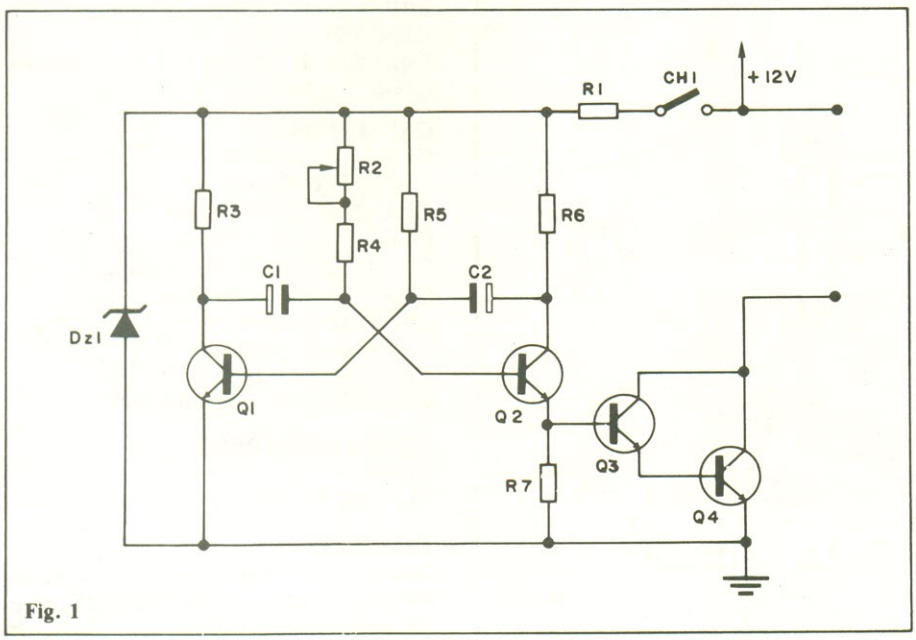


Fig. 1

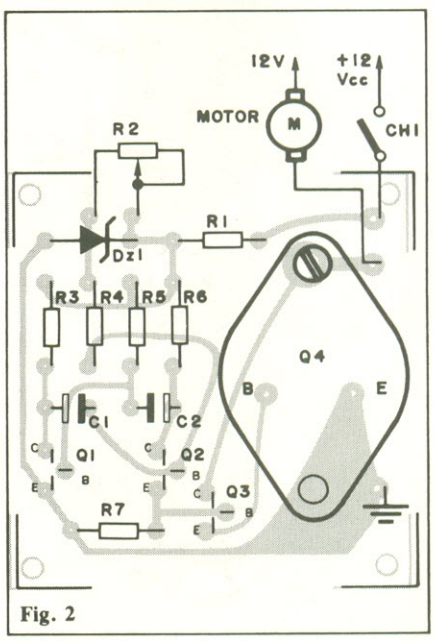


Fig. 2

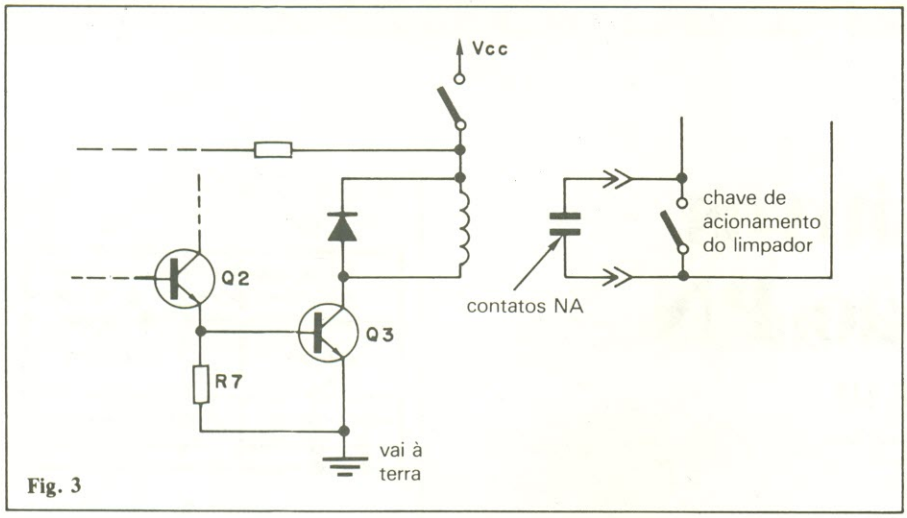


Fig. 3

isso, instale uma lâmpada-piloto de 12 V entre o coletor de Q4 e o + Vcc de uma fonte estabilizada. Se o circuito estiver em perfeitas condições, a lâmpada irá piscar continuamente e a freqüência dos lampejos poderá ser variada por meio de R2.

Feito isto, é preciso instalar o temporizador no veículo, de preferência por trás do painel, onde está localizada a maioria dos motores de limpador. Essa é uma etapa mais complicada, pois você deverá ligar o coletor de Q4 diretamente a um dos terminais do motor, enquanto o outro vai ligado aos + 12 V da bateria. Fizemos uma análise *in loco* em várias marcas nacionais de carros e constatamos que essa instalação não será fácil para o montador sem alguma experiência em eletricidade de automóveis. Recomendamos, se esse for o seu caso, que entregue a instalação do intervalador a um auto-elétrico de confiança.

Uma solução mais simples e igualmente eficiente, que pode dispensar a intervenção do eletricista, é a de substituir o transistor de saída (o 2N3055) por um relê de 12 V e contatos de 5 A, conforme está sugerido na figura 3. Desse modo, os contatos normalmente abertos (NA) do relê podem ser ligados em paralelo com o próprio interruptor do limpador de pára-brisa, o que facilita bastante o acesso à fiação e às ligações. Com algumas pequenas modificações, você poderá aproveitar a mesma placa, alojando o relê no lugar ocupado por Q4.

Relação de componentes

R1-47 Ω
R2-220 kΩ - potenciômetro linear
R3,R6-1 kΩ
R4,R5-47 kΩ
R7-150 Ω
Todos os resistores são de 1/4 W
C1-64 μF/16 V(eletrolítico)
C2-10 μF/16 V(eletrolítico)
Q1,Q2,Q3-2N2222 ou BC 109
Q4-2N3055
D1-zener 12V/400 mW
Diversos: placa de circuito impresso, chave liga/desliga, fios de ligação. ●

Suprimentos Prodata: uma boa impressão do que foi gravado

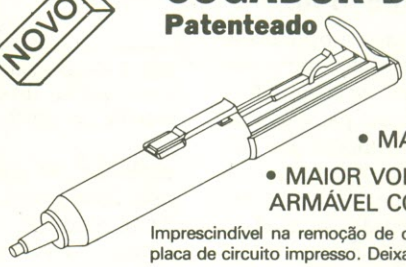
OFERTAS PARA OUTUBRO/NOVEMBRO

- Fitas para impressoras ELEBRA e P 720 PROLÓGICA: Cr$ 2.000,00 + 18% IPI
- Fitas para impressoras DIGILAB: Cr$ 3.969,00 + 18% IPI
- Fitas para cartuchos CENTRONICS 152 da Dismac: Cr$ 1.195,00 + 18% IPI
- Fitas para impressoras Matricial SYCOR/Edisa/ Centronics 700 e IBM Silver Dolar: Cr$ 1.195,00 + 18% IPI
- Fitas para impressoras de texto Cobra D 50 (Mylar ou Nylon): Cr$ 2.420,00 + 18% IPI
- Fitas para impressoras de texto Polimax modelo Diablo Hytype II - (Mylar ou Nylon): Cr$ 5.349,00 + 18% IPI

PRODATA
PRODUTOS PARA PROCESSAMENTO DE DADOS LTDA

Rua Henrique Ongari, 103 CEP 05038 São Paulo SP Tels. 262-0896/864-3410
Representantes:
Rio de Janeiro: fones 253-3481 e 255-4188 / Belo Horizonte: fones 225-9871 e 225-4235 / Curitiba: fones 263-3224, 262-8632 e 263-3256 / Porto Alegre: fones 26-6063 e 26-1319 / Belém: fone 223-6319 / Recife: fone 227-2969

NOVO
SUGADOR DE SOLDA Patenteado SS-15



- BEM MAIS LEVE só 45 gramas
- MAIOR SEGURANÇA
- MAIOR VOLUME DE SUCÇÃO ARMÁVEL COM UMA MÃO SÓ

Imprescindível na remoção de qualquer componente da placa de circuito impresso. Deixa furos e terminais limpos para novas montagens.

FURADOR DE PLACAS
Fura com maior simplicidade e perfeição, placas de circuito impresso.

Manual
Mais fácil
do que grampear papel

SUPORTE P/ PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

REGULÁVEL
A 3ª MÃO
Mantém a placa firme, facilitando montagens, soldagens, consertos, testes, experiências, etc.

CETEKIT - LABORATÓRIO P/ CIRCUITO IMPRESSO
Composto de: cortador de placa - perfurador de placa - caneta com tinta - placa virgem - percloreto de ferro - vasilhame p/ corrosão - instruções p/ uso.

GRÁTIS curso - Como Fazer uma Placa de Circuito Impresso. Aos sábados - Centro de S. Paulo
Informações Tel.: 221-1728

CETEISA — Centro Técnico Indl. Sto Amaro Ltda
Rua Barão de Duprat, 312 - Sto Amaro - S. Paulo
Tels.: 548-4262 e 522-1384 - Cep. 04743

Dispositivos de Junção PN

PARTE III

Paulo Nubile

Uma junção PN, satisfazendo certos pré-requisitos, pode emitir luz. Nesta terceira parte da série, iremos discutir como ela é capaz de fazer isso e estudar os dois dispositivos que se valem dessa propriedade: o LED (diodo emissor de luz) e o laser semicondutor

Os diodos emissores de luz são utilíssimos na eletrônica como sinalizadores baratos e de baixo consumo. E nos lasers semicondutores estão depositadas as esperanças das telecomunicações do futuro, utilizando faixas de freqüência ainda não exploradas.

A junção PN emitindo luz

A emissão de luz por uma substância se dá quando os elétrons que compõem seus átomos são excitados de alguma forma (por temperatura e pela passagem de corrente elétrica, por exemplo). Os elétrons ocupam níveis discretos — ou seja, "degraus" — de energia e a excitação externa faz com que saltem de um nível de energia para outro mais alto (figura 1a). Esse estado, porém, não é estável, e o elétron volta para seu estado anterior, depois de algum tempo. Nessa segunda transição, a diferença de energia entre os estados E_1 e E_0 é transformada num fóton — a menor partícula de luz. A freqüência desse fóton depende da diferença $E_1 - E_0$:

$$f = \frac{\Delta E}{h}$$

onde h é a constante de Planck, que vale $4{,}136 \times 10^{-15}$ eV/Hz (eletrónvolts/hertz). Por exemplo, digamos que a diferença entre os níveis E_0 e E_1 seja de 2 eV. A freqüência do fóton de saída será de:

$$f = \frac{2 \text{ eV}}{4{,}136 \times 10^{-15} \text{ eV/Hz}} = 4{,}9 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

Uma junção PN tem sua estrutura de bandas de energia ilustrada na figura 2.

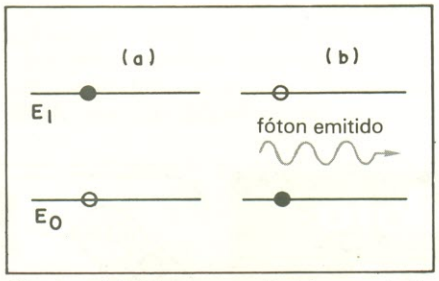


Fig. 1 — (a) Elétron num nível de energia E_1 maior que E_0. (b) O elétron volta a seu estado anterior, emitindo um fóton.

Embaixo, há uma banda de valência e uma faixa proibida e, em cima, uma banda de condução. No lado P há excesso de lacunas (simbolizados por círculos vazios), enquanto no lado N há excesso de elétrons (simbolizados por círculos pretos).

Na ausência de polarização externa, os fótons emitidos nos lados N e P são poucos, sendo absorvidos pelo próprio material; não é possível, portanto, obtê-los do lado de fora do dispositivo. Quando uma corrente elétrica passa pela junção, ocorre um fluxo de elétrons do lado N para o P e um fluxo de buracos no sentido inverso. Na região próxima à junção ocorre, então, a recombinação de pares elétrons-lacuna, com a consequente emissão de luz. O que acabamos de dizer está ilustrado na figura 3: cada par elétron-lacuna que se recombina gera um fóton de luz.

Os diodos emissores de luz

Para que uma junção PN funcione como um diodo LED é necessário que a diferença entre o nível de energia próximo ao

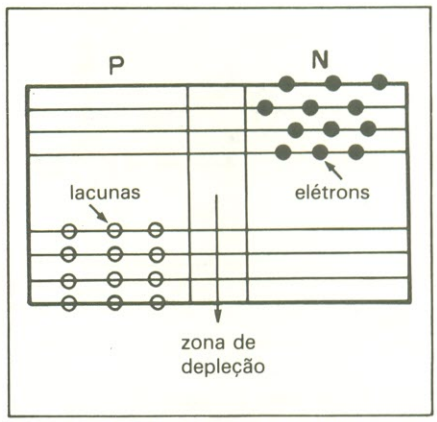


Fig. 2 — Distribuição de lacunas e elétrons na junção PN.

fundo da banda de valência e aquele próximo ao topo da banda de condução seja tal, que o fóton gerado tenha uma freqüência dentro do espectro visível da luz.

A tabela I fornece a freqüência e o comprimento de onda e a freqüência das várias regiões ópticas. De acordo com a tabela, qual a largura da zona proibida do semicondutor para que o diodo emissor de luz emita luz vermelha?

A freqüência da luz vermelha está entre 400×10^{12} Hz e 485×10^{12} Hz. O valor de ΔE é dado por:

$\Delta E = hf$

$\Delta E_{min} = 4{,}136 \times 10^{-15}$ eV/Hz $\times$ 400×10^{12} Hz

$\Delta E_{min} = 1{,}65$ eV

$\Delta E_{máx} = 4{,}136 \times 10^{-15}$ eV/Hz $\times$ 485×10^{12} Hz

$\Delta E_{máx} = 1{,}99$ eV

Logo, para que um LED emita luz na região do vermelho, é preciso que a diferença entre o topo da banda de valência e o fundo da banda de condução esteja en-

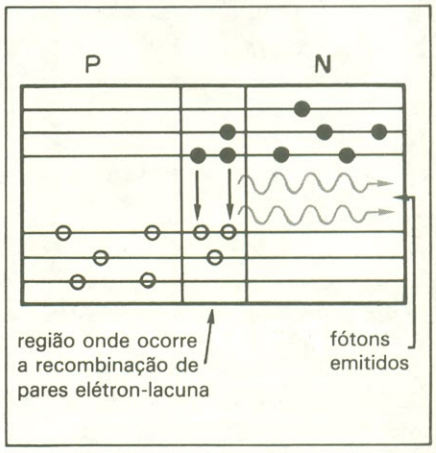


Fig. 3 — Quando polarizada diretamente, elétrons e lacunas da junção se recombinam, gerando fótons.

tre 1,65 eV e 1,99 eV. Um dos materiais semicondutores capaz de emitir nessa região é o telureto de chumbo (PbTe).

Comercialmente, há diodos emissores de luz para o vermelho, verde e amarelo. O encapsulamento desses dispositivos é feito com um material plástico que difunde a luz gerada na junção.

Emissão espontânea e emissão estimulada

A passagem de corrente por uma junção, como vimos, dá origem a um processo de recombinação de pares elétron-lacuna. Cada par recombinado gera um fóton, que é liberado pela junção, num processo de emissão espontânea de luz.

É possível também fazer com que o fóton gerado percorra o plano da junção, fazendo com que outros pares elétron-lacuna se recombinem. Suponha que um fóton seja gerado num dado ponto da junção; se no trajeto esse fóton encontrar um elétron energeticamente habilitado a recombinar-se com uma lacuna, este fóton induzirá à recombinação. O novo fóton gerado pela recombinação também pode, ao percorrer a junção, induzir outra recombinação, e assim por diante. Esse processo é claramente realimentativo, isto é, cada fóton gerado espontaneamente pode estimular a geração de outros fótons.

Assim, podemos dizer que, se a junção apresentar emissão apenas espontânea de fótons, teremos um diodo emissor de luz. Se a junção, além de emissão espontânea, apresentar emissão estimulada de luz, então teremos um laser semicondutor.

TABELA I

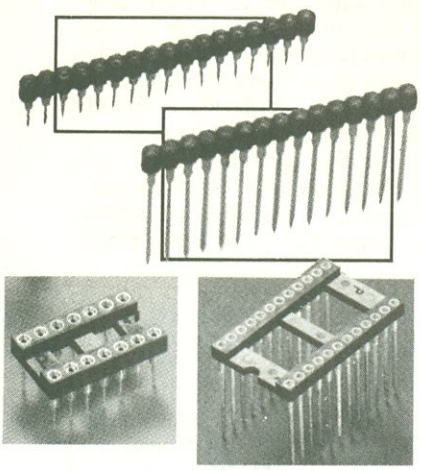
Região Óptica	Comprimento de onda (Å)	Freqüência ($\times 10^{12}$ Hz)
Infravermelho distante	$7{,}5 \times 10^6 - 2{,}5 \times 10^6$	0,4 - 12
Infravermelho médio	$2{,}5 \times 10^5 - 2{,}5 \times 10^4$	12 - 120
Infravermelho próximo	$2{,}5 \times 10^4 - 7{,}6 \times 10^3$	120 - 400
Vermelho	7600 - 6200	400 - 485
Laranja	6200 - 5900	485 - 509
Amarelo	5900 - 5600	509 - 537
Verde	5600 - 5000	537 - 600
Azul	5000 - 4800	600 - 625
Ciano	4800 - 4500	625 - 668
Violeta	4500 - 4000	668 - 7500
Ultravioleta	4000 - 5000	750 - 6×10^4

O laser semicondutor

O termo "laser" vem das iniciais de *Light amplification by Stimulated Emission of Radiation* (amplificação de luz por emissão estimulada de radiação). A emissão estimulada torna-se possível num laser

Monte seu próprio Micro!

Com a Barra de Pinos e os Soquetes CELIS, a montagem de placas fica fácil e com qualidade profissional.



- Fácil inserção;
- Melhor contato com maior retenção;
- Alternativa para solda ou wire-wrap;
- Sistema modular para montagem com qualquer tipo de C.I. Barras combináveis inclusive lateralmente sem perder o passo;
- Qualidade profissional;
- Versão dourada ou estanhada;
- Baixo perfil;
- Fabricação nacional.

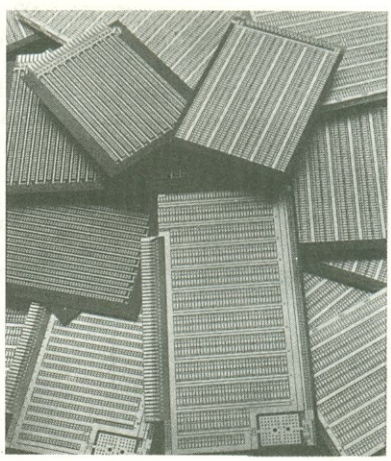
Teste-os você mesmo e confira a qualidade!

A solução ideal para a montagem de protótipos e cabeças de série, são as Placas Multiboard.

multiboard

Placas de circuito impresso de uso geral

- Placas face simples e dupla com acabamento em estanho;
- Placas para montagem por solda e wire-wrap;
- Placas padrão S100;
- Placas padrão Multibus
- Placas padrão Eurocard
- Placas padrão IMS (International Modular System) para racks de 19";
- Placas padrão universal;
- Extensores;



CELIS ELEMENTOS ELÉTRICOS LTDA.

SUA CONEXÃO COM A MELHOR TÉCNICA.

VENDAS: SÃO PAULO - Av. Eduardo R. Daher, 723 - Itap. da Serra - Tel.: (011) 495-2944
RIO DE JANEIRO - Rua Uruguay, 393 Sobreloja 102 - Tijuca - Tel.: (021) 268-2586
FÁBRICA: Rua Mirangaba, 131 - ITAPECERICA DA SERRA - SP
CORRESPONDÊNCIA: Cx. Postal 02 - CEP 06850 - ITAP. DA SERRA - Telex (011) 33226 SCHR BR

Para maiores informações consulte a PLANAR ou a CELIS

Multiboard é um produto

PLANAR ENGENHARIA ELETRÔNICA LTDA.

CIRCUITOS IMPRESSOS PROFISSIONAIS

FÁBRICA: Rua Eng. João Luderitz, 414 - Fone: (0512) 40-7300 - Porto Alegre - RS - Cep 90000
ESCRITÓRIO REGIONAL: Rua João Carlos da Silva Borges, 832/142 - Bloco A Brooklin - São Paulo - SP - Fone: (011) 521-2483 - Cep 04726
REPRESENTANTE: Av. 7 de Setembro, 35/96 - Fone: (041) 232-3781 - Curitiba - PR - Cep 80000

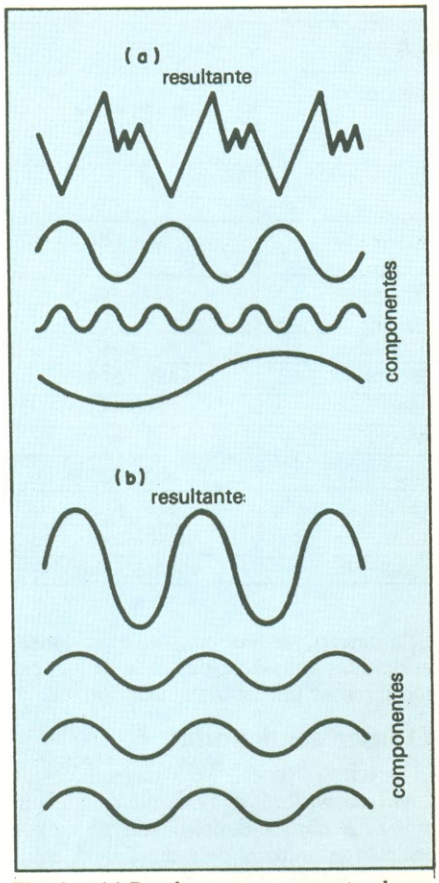


Fig. 4 — (a) Resultante e componentes de um feixe incoerente de luz. (b) Resultante e componentes de um feixe coerente de luz.

semicondutor se duas paredes paralelas e perpendiculares à junção forem semi-espelhadas. Com isso, os fótons gerados espontaneamente ficam caminhando ao longo da junção, estimulando a recombinação de outros pares elétron-lacuna.

Os primeiros modelos de lasers semicondutores eram formados por junções PN de arsenieto de gálio (GaAs), cortados em placas de 500 micra de espessura. Funcionavam no modo pulsado, com densidade de corrente de 8000 A/cm^2 e temperaturas equivalentes à do nitrogênio líquido (77 K).

Quando a corrente de excitação é baixa, a taxa de recombinação é insuficiente para que ocorra o processo de emissão estimulada. Foi estabelecida, então, uma corrente, chamada **corrente de limiar**, a partir da qual a emissão estimulada passa a ocorrer. Abaixo desse valor, a junção atua apenas como um diodo emissor de luz, enquanto que acima dele, a junção passa a atuar como laser.

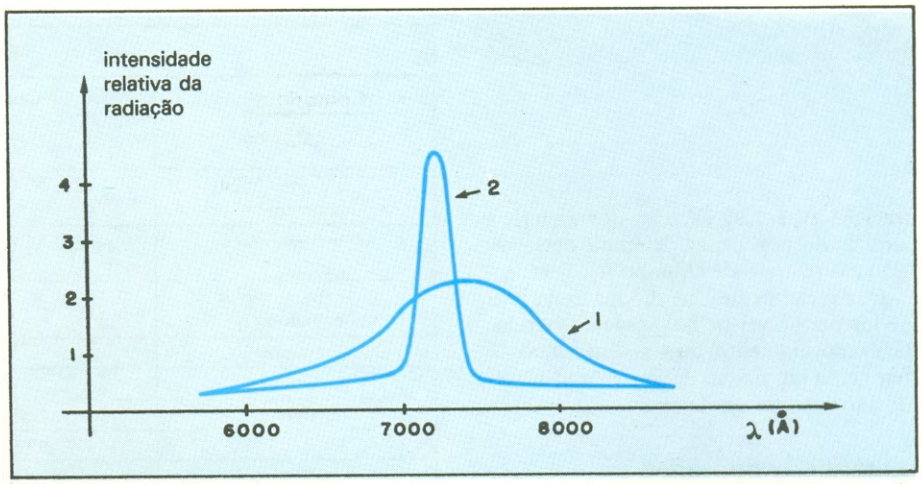


Fig. 5 — Intensidade de radiação de saída de um laser semicondutor, em função do comprimento de onda.

Coerência e monocromaticidade

A luz de um laser apresenta duas características principais: a coerência e a monocromaticidade. A figura 4a mostra um feixe de luz "incoerente", decomposto em suas freqüências fundamentais. Não há coincidência de fase, nem a freqüência de cada componente deve ser necessariamente igual. Na figura 4b, o feixe de saída é uma soma de componentes com a mesma fase; composto dessa maneira, o feixe é "coerente". Como todas as componentes têm a mesma freqüência, o feixe é também monocromático.

A luz de um laser deve ter essas duas características. A figura 5 mostra um gráfico da intensidade de radiação de saída de um laser semicondutor, em função do comprimento de onda. Na situação 1, o feixe de saída está bem espalhado e corresponde a uma baixa injeção de corrente. Na situação 2, a corrente de excitação é maior, o que torna o feixe de saída mais próximo de um feixe monocromático. A situação 1 corresponde a uma corrente de excitação abaixo da corrente de limiar e a 2, a uma densidade de excitação acima daquela corrente, quando a junção funciona como laser.

Atualmente, os lasers semicondutores já podem funcionar à temperatura ambiente, o que é um grande passo para sua utilização comercial. As correntes de limiar estão na faixa de algumas dezenas até centenas de miliampéres.

Muitos materiais têm sido usados para construir lasers semicondutores. A tabela II relaciona os materiais usados para construí-los e o comprimento de onda do feixe de saída.

O laser semicondutor nas comunicações

Para que dois sinais de telecomunicações sejam distinguidos um do outro, em um receptor, é preciso que tenham freqüências diferentes. Nos últimos anos, a faixa de alguns milhares de hertz até alguns gigahertz, empregadas em condutores metálicos, tem se congestionado. O desenvolvimento de lasers semicondutores, que operam na faixa de centenas de terahertz, vem proporcionar a abertura de uma faixa totalmente "vazia".

Podemos aqui fazer um cálculo grosseiro do número de portadoras que podem ser geradas por lasers semicondutores. Atualmente, os lasers semicondutores exibem freqüências desde 400×10^{12} Hz até 40000×10^{12} Hz. Se cada informação necessita de uma faixa de 20 kHz, por exemplo, um simples cálculo revela que é possível gerar 2×10^{12} (dois mil bilhões) de novos canais! Para se ter uma idéia da

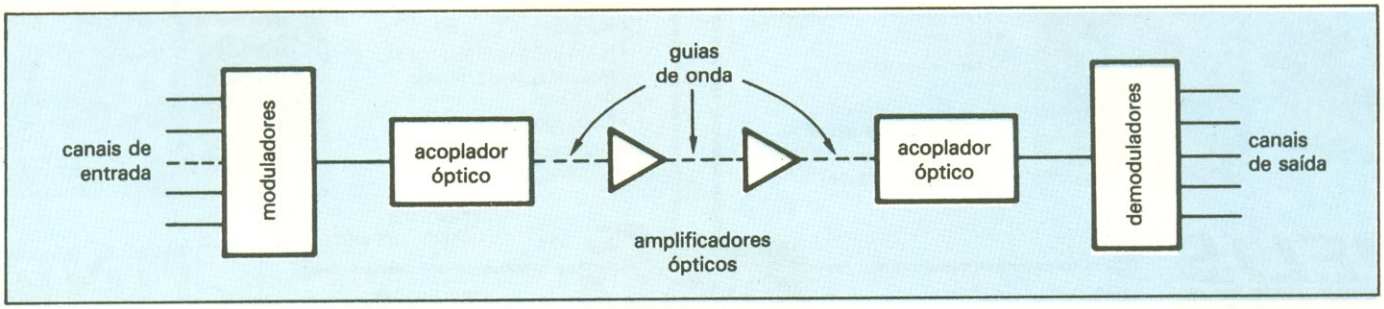


Fig. 6 — Modelo de um sistema de comunicação de vários canais, utilizando lasers semicondutores.

TABELA II	
Material semicondutor	**Comprimento de Onda (Å)**
Arsenieto de Gálio (GaAs)	8500
Fosfeto de Índio (InP)	900
Antimoneto de Gálio (GaSb)	1600
Arseneto de Índio (InAs)	3200
Sulfeto de Chumbo (PbS)	4300
Antimoneto de Índio (InSb)	5300
Telureto de Chumbo (PbTe)	6500
Seleneto de Chumbo (PbSe)	8500
Sulfeto de Zinco (ZnS)	330
Sulfeto de Cádmio (CdS)	500
Seleneto de Cádmio (CdSe)	690
Telureto de Cádmio (CdTe)	800

ordem de grandeza desse número, basta lembrar que o número de canais existentes, atualmente, no mesmo condutor, não passa de um milhão.

Esses números revelam que o laser semicondutor pode ser usado nas comunicações com um futuro promissor. Há, porém, muitos problemas a resolver. O feixe de saída do laser tem uma freqüência bem próxima da região do visível. As atenuações atmosféricas para essas faixas e as baixas potências de saída dos feixes impedem que um laser semicondutor seja usado sem um guia óptico.

A figura 6 mostra o protótipo de uma estação de transmissão e recepção de sinais por laser. As estações amplificadoras são necessárias porque o feixe de luz é atenuado no guia. É claro que, quanto menor a atenuação do guia, menos estações amplificadoras são necessárias e mais econômico se torna o sistema.

Os lasers no computador

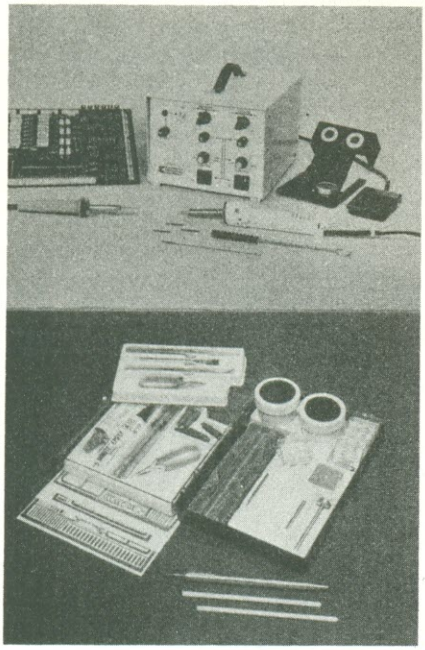
O desenvolvimento de novos computadores deve levar em consideração a obtenção de máquinas capazes de fazer maior número de operações por segundo, sem que com isso seja necessário aumentar significativamente o tamanho da máquina e seu consumo.

O laser semicondutor é um dispositivo de grande velocidade de chaveamento. Dos dispositivos optoeletrônicos, esse laser parece ser o mais promissor para ser usado em computadores devido à sua propriedade. Alguns pesquisadores têm trabalhado na idéia de estabelecer as comunicações, entre as várias unidades do computador, usando lasers e guias ópticos, ao invés de fios.

Conclusões

A descoberta de que uma junção PN pode emitir luz não é nova. Porém, só a partir da década de 60, nos Estados Unidos e Europa, foi desenvolvida a tecnologia adequada para a produção comercial de LEDs e lasers semicondutores. No Brasil, a Universidade de Campinas já fabrica lasers semicondutores para sistemas de comunicações telefônicas. ●

A.P.E.
Automated Production Equipment Corporation



SISTEMAS DE REPARO
PARA PCB's
EFICIENTE E SEGURO
• FÁCIL DE OPERAR • TOTALMENTE CONTROLADO
• KIT COMPLETO DE REPARO DE PCB'S

EX-500 = Estação totalmente controlada de soldagem e dessoldagem à vácuo contendo compressor interno de alto torque com acionamento por pedal. Possui soprador de ar quente para limpeza das partes a serem soldadas. Possibilidade de total controle (temperaturas, pressão do ar quente, vácuo). Faixa de potência: 15 a 65 W.

SRS-069 = Prática estação de reparos de PCB'S, faz a recuperação dos contatos (pente) da placa, através de eletrometalização à base de ouro, cobre, niquel e estanho.

SRS-050 = Kit completo de reparos para PCB'S, contendo gabaritos padrão do tipo "Dual in line", ilhas, trilhas, ilhoses, que podem ser colocados e revestidos em substituição nas placas danificadas. Acompanham completa linha de acessórios.

seron

Rua Antonio de Godoi, 122 – 12º andar – cjs. 126/129 – Tesl.: 223-5415 – 223-1597 – 222-1183 e 222-3614 – CEP 01034 – SP – Telex 1136425 – SEON

Um modelo matemático para circuitos eletrônicos

Álvaro A. L. Domingues

Qualquer fenômeno físico pode ser representado por modelos matemáticos, dos quais lançamos mão para compreender a realidade, dentro de determinados limites. Um modelo bastante comum é o quadripolo. Neste artigo, mostraremos a teoria e discutiremos a sua aplicação no estudo dos transistores

Uma das maneiras de estudar um circuito ou componente eletrônico é estabelecer um modelo matemático de seu funcionamento. Para estabelecer um modelo, ensaia-se o dispositivo dentro dos limites em que pretendemos que ele funcione e verificamos suas variáveis (tensões, correntes etc.), alterando uma delas e mantendo as outras fixas. Os dados assim obtidos são usados para construir um conjunto de curvas ou funções matemáticas que descrevam o dispositivo.

Um modelo nunca é completo. Sempre existirão aproximações que seremos obrigados a efetuar para torná-lo mais simples e adequado à faixa de operação em que o dispositivo irá trabalhar. Além disso, sempre estará limitado pela precisão: quando ela não é crítica, podemos adotar um modelo simples; mas se a precisão for importante, deveremos usar modelos mais complexos.

"Caixa preta"

O quadripolo é um modelo matemático que encara um dispositivo ou um circuito eletrônico como uma "caixa preta" com quatro terminais, dois de entrada e dois de saída. Na figura 1, mostramos um quadripolo genérico, com as correntes marcadas no sentido real (no sentido convencional, basta inverter o sentido das correntes). A entrada é constituída pelos terminais A e B e a saída pelos terminais C e D. Considera-se também que a corrente que sai pelo terminal A é igual à que entra pelo terminal B. Da mesma forma, a que sai do terminal C é igual à que entra no terminal D.

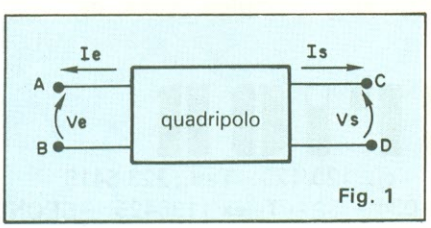


Fig. 1

Para o estabelecimento do modelo, supomos que só podemos fazer medidas entre os terminais A e B ou C e D. Em outras palavras, não é permitido "abrir" a "caixa preta" para fazer medições internas no dispositivo. O modelo é válido tanto para CC como para CA.

As variáveis

As variáveis que aparecem num quadripolo são: a tensão de entrada (V_e), a tensão de saída (V_s), a corrente de entrada (I_e) e a corrente de saída (I_s).

Podemos dividir as variáveis em dependentes e independentes. As variáveis independentes, como o próprio nome indica, são aquelas estabelecidas de forma a não dependerem de outras.

As variáveis dependentes, por sua vez, são aquelas que dependem de relações estabelecidas com outras variáveis, geralmente independentes. É arbitrária a escolha, dentro de um conjunto de variáveis, de quais serão as independentes e quais as dependentes.

No caso dos quadripolos, quaisquer duas variáveis podem ser consideradas independentes e, conseqüentemente, as duas restantes serão dependentes.

Como consideramos o quadripolo um dispositivo linear (veja o quadro "Restrições que devem ser estabelecidas"), as variáveis independentes podem ser expressas por meio de uma combinação linear (equação do 1º grau) das variáveis independentes.

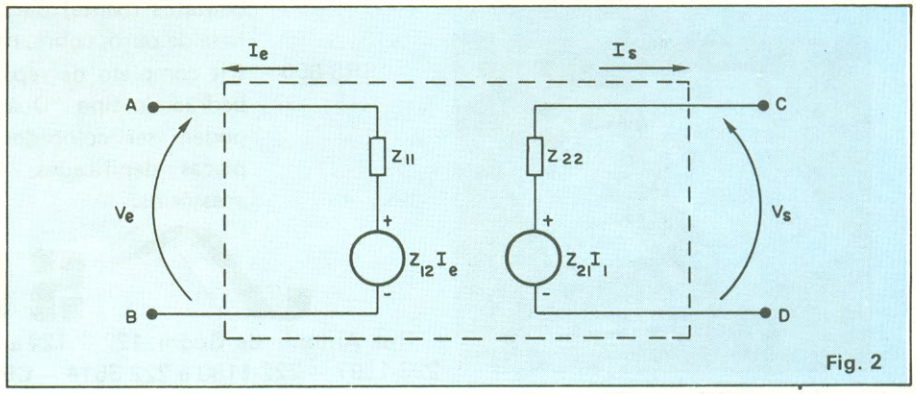


Fig. 2

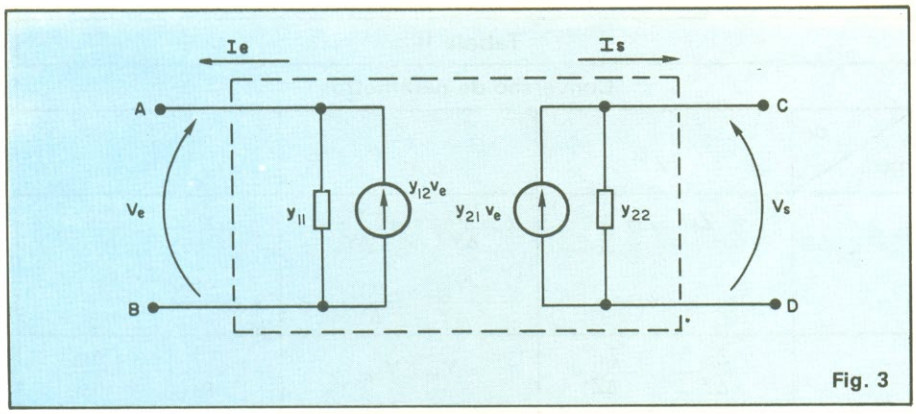


Fig. 3

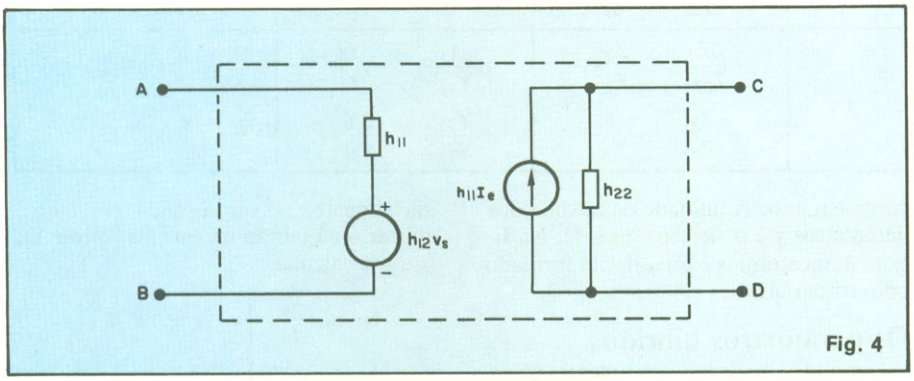


Fig. 4

Os termos que relacionam estas variáveis são chamados **parâmetros**. De acordo com as variáveis escolhidas, podemos ter seis conjuntos de equações (tabela I). Nestas equações, os coeficientes das variáveis dependentes são os parâmetros. Em outras palavras, cada conjunto de equações está subordinado a um conjunto de parâmetros, que poderão ser de impedância, de admitância, híbridos, híbridos inversos, de cadeia ou de cadeia inversa.

Os parâmetros de impedância

Quando relacionamos as tensões (variáveis dependentes) com as correntes (variáveis independentes), usamos como coeficientes os **parâmetros de impedância** ou **parâmetros z**.

As equações são escritas da seguinte forma:

$$V_e = z_{11}I_e + z_{12}I_s$$

$$V_s = z_{21}I_e + z_{22}I_s$$

Podemos também expressar esta relação de forma matricial:

$$\begin{bmatrix} V_e \\ V_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_e \\ I_s \end{bmatrix}$$

Para obter os parâmetros z, considera-se inicialmente a saída aberta (terminais C e D sem carga), fazendo $I_s = 0$ e alimentando os terminais de entrada (A e B). Mede-se I_e, V_e e V_s. A partir destes dados, calculamos:

$z_{11} = \frac{V_e}{I_e}$ = impedância de entrada com a saída em circuito aberto ($I_s = 0$)

$z_{21} = \frac{V_s}{I_e}$ = impedância de transferência com a saída em circuito aberto ($I_s = 0$)

Considerando os terminais A e B sem carga ($I_e = 0$) e aplicando-se tensão nos terminais de saída, mede-se I_s, V_e e V_s. A partir destes dados calcula-se:

$z_{12} = \frac{V_e}{I_s}$ = impedância de transferência inversa com a entrada em circuito aberto ($I_e = 0$)

$z_{22} = \frac{V_s}{I_s}$ = impedância de saída com a entrada em circuito aberto ($I_e = 0$)

A matriz formada pelos parâmetros é chamada Matriz Z ou Impedância em circuito aberto, porque seus parâmetros são realmente impedâncias, calculados com a entrada ou saída em aberto. Portanto, sua unidade de medida é o ohm. Veja que, observando os parâmetros, encontramos duas impedâncias de transferência. Um parâmetro de transferência relaciona a entrada com a saída e, se o modelo permitisse, poderia ser medido entre os terminais A e D, por exemplo. Como isso não é possível, só podemos obter seu valor por meio de cálculos.

Uma vez estabelecidos todos os parâmetros, podemos montar o modelo do circuito, como mostra a figura 2.

O parâmetros de admitância

Antes de descrevermos os parâmetros de admitância, devemos conceituar o que é admitância. Se considerarmos um dispositivo passivo de dois pólos, sujeito a uma tensão v (podendo ser variável no tempo segundo uma função qualquer) que gera neste dispositivo uma corrente i, chamamos de **admitância y** ao quociente da corrente sobre a tensão:

$$y = \frac{i}{v}$$

Em outras palavras, é o inverso da impedância.

Para relacionar as correntes (variáveis dependentes) com as tensões (variáveis independentes) usamos como coeficientes os parâmetros de admitância, ou **parâmetros y.**

Tabela I

Variáveis dependentes e independentes

Variáveis dependentes	Variáveis independentes	Nome da matriz
V_e, V_s	I_e, I_s	Impedância em circuito aberto (Z)
I_e, I_s	V_e, V_s	Admitância em circuito aberto (Y)
V_e, I_s	I_e, V_s	Híbrida (H)
I_e, V_s	V_e, I_s	Híbrida inversa (G)
V_e, I_s	V_s, I_s	De cadeia (C)
V_s, I_s	V_e, I_e	De cadeia inversa (D)

Neste caso, as equações são escritas da seguinte forma:

$$I_e = y_{11}V_e + y_{12}V_s$$

$$I_s = y_{21}V_e + y_{22}V_s$$

Matricialmente, podemos escrever:

$$\begin{bmatrix} I_e \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} \\ y_{21} & y_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_e \\ V_s \end{bmatrix}$$

Para obter os parâmetros y deve-se, inicialmente, colocar em curto a saída (terminais C e D) e aplicar uma tensão na entrada (terminais A e B). Em seguida, medimos V_e, I_e e I_s. Faz-se o mesmo com a entrada, medindo V_s, I_e e I_s. Depois disso, calculamos:

$y_{11} = \frac{I_e}{V_e}$ = admitância de entrada com a saída em curto-circuito ($V_s = 0$)

$y_{21} = \frac{I_s}{V_e}$ = admitância de transferência com a saída em curto-circuito ($V_s = 0$)

$y_{21} = \frac{I_e}{V_s}$ = admitância de transferência inversa com a saída em curto-circuito ($V_e = 0$)

$y_{22} = \frac{I_e}{V_s}$ = admitância de saída com a entrada em curto-circuito ($V_e = 0$)

A matriz dos parâmetros y é chamada de Matriz Y ou Matriz de Admitância em curto-circuito. A unidade de medida dos parâmetros y é o siemens ou Ω^{-1}. Na figura 3, mostramos o quadripolo formado com os parâmetros y.

Tabela II

Conversão de parâmetros

de / para	Z	Y	h
Z	Z_{11} Z_{12} Z_{21} z_{22}	$\frac{Y_{22}}{\Delta Y}$ $\frac{-Y_{12}}{\Delta Y}$ $\frac{-Y_{21}}{\Delta Y}$ $\frac{Y_{11}}{\Delta Y}$	$\frac{\Delta h}{h_{22}}$ $\frac{h_{12}}{h_{22}}$ $\frac{-h_{21}}{h_{22}}$ $\frac{1}{h_{22}}$
Y	$\frac{Z_{22}}{\Delta Z}$ $\frac{-Z_{12}}{\Delta Z}$ $\frac{-Z_{21}}{\Delta Z}$ $\frac{Z_{11}}{\Delta Z}$	Y_{11} Y_{12} Y_{21} Y_{22}	$\frac{1}{h_{11}}$ $\frac{-h_{12}}{h_{11}}$ $\frac{h_{21}}{h_{11}}$ $\frac{\Delta h}{h_{11}}$
h	$\frac{\Delta Z}{Z_{22}}$ $\frac{Z_{12}}{Z_{22}}$ $\frac{-Z_{21}}{Z_{22}}$ $\frac{1}{Z_{22}}$	$\frac{1}{Y_{11}}$ $\frac{-Y_{12}}{Y_{11}}$ $\frac{Y_{21}}{Y_{11}}$ $\frac{\Delta Y}{Y_{11}}$	h_{11} h_{12} h_{21} h_{22}

Os parâmetros híbridos

Quando as variáveis dependentes são a tensão de entrada e a corrente de saída, usamos parâmetros híbridos para definir o quadripolo. As equações utilizadas, neste caso, são:

$$V_e = h_{11}I_e + h_{12}V_s$$

$$I_s = h_{21}I_e + h_{22}V_s$$

Matricialmente, podemos escrever:

$$\begin{bmatrix} V_e \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} I_e \\ V_s \end{bmatrix}$$

Para obter os parâmetros h, devemos, inicialmente, deixar a saída em curto, aplicar uma tensão na entrada, medir V_e, I_e e I_s e calcular:

$$h_{11} = \left.\frac{V_e}{I_e}\right|_{V_s = 0} = z_{11}$$

$$h_{21} = \left.\frac{I_s}{I_e}\right|_{V_s = 0}$$

A seguir, coloca-se a entrada em curto e aplica-se uma tensão na saída, medindo-se V_e, V_s e I_s. Com estes dados calcula-se:

$$h_{12} = \left.\frac{V_s}{V_e}\right|_{I_e = 0}$$

$$h_{22} = \left.\frac{I_s}{V_s}\right|_{I_e = 0} = y_{22}$$

Os parâmetros híbridos têm este nome porque são formados por impedâncias (h_{11}), admitâncias (h_{22}) e números puros (h_{21} e h_{22}). A matriz dos parâmetros h é chamada Matriz H ou Híbrida. Na figura 4, mostramos um quadripolo que utiliza os parâmetros h.

Estas três matrizes (Z, Y e H) são as mais importantes, por serem muito empregadas no modelamento de circuitos eletrônicos, sobretudo nos circuitos transistorizados.

Na tabela II, aparecem as fórmulas para transformar qualquer uma dessas três matrizes em outra, mediante a transformação de seus coeficientes.

Os outros parâmetros

Poderemos ainda encontrar os parâmetros híbridos inversos (g), que relacionam a corrente de entrada e a tensão de saída com a tensão de entrada e a corrente de

Restrições que devem ser estabelecidas

Qualquer modelo de fenômenos físicos apresenta restrições em seu campo de atuação. Por exemplo, o modelo de gravitação estabelecido por Newton vale para velocidades bem menores que a velocidade da luz. Para velocidades muito grandes devemos usar o modelo de Einstein, que é mais preciso.

No caso dos quadripolos, devemos também fazer restrições, para que os circuitos eletrônicos sejam estudados de acordo com seus modelos. As restrições (ou hipóteses restritoras, como podem ser chamadas) a serem feitas são as seguintes:

1 — Os componentes comportam-se linearmente e seus valores não sofrem mudanças no tempo.

2 — No instante t = 0 (início da operação), o circuito deve estar em repouso, ou seja, as condições iniciais são quiescentes. Por exemplo, se tivermos um capacitor inserido no circuito, no momento do início de funcionamento não deverá haver nenhuma carga no circuito.

3 — O circuito a ser representado não deve conter fontes de tensão ou de corrente independentes, podendo, no entanto, ter fontes dependentes. Entende-se por "independente" qualquer fonte de tensão ou corrente que não depende de outras tensões ou correntes no circuito.

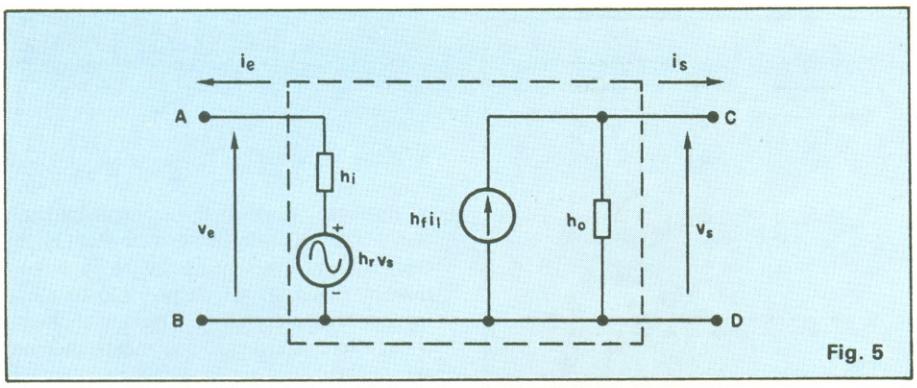


Fig. 5

saída; os parâmetros de cadeia (c), que relacionam a tensão e a corrente de entrada com a tensão e a corrente de saída; e os parâmetros de cadeia inversa, que relacionam a tensão e a corrente de saída com a tensão e a corrente de entrada.

As equações, na forma matricial, são as seguintes:

a) Matriz híbrida inversa
(G) – parâmetros g:

$$\begin{bmatrix} I_e \\ V_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{21} & g_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_e \\ I_s \end{bmatrix}$$

b) Matriz de cadeia (C) – parâmetros c:

$$\begin{bmatrix} V_e \\ I_e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_s \\ -I_s \end{bmatrix}$$

c) Matriz de cadeia inversa
(D) – parâmetros d:

$$\begin{bmatrix} V_s \\ I_s \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} V_e \\ -I_e \end{bmatrix}$$

As condições de medição desses parâmetros estão explicadas no quadro "Condições de teste".

Os quadripolos e os transistores

Embora o transistor seja um dispositivo de três terminais, ele pode ser encarado como um quadripolo, se nos lembrarmos que pelo menos um de seus terminais é comum à entrada e à saída.

Em geral, o quadripolo é usado como modelo do transistor, quando este recebe sinais variáveis no tempo, ou seja, quando desejamos estudar seu comportamento dinâmico.

Os parâmetros h são empregados na construção deste modelo por serem, no caso dos transistores, mais fáceis de calcular. Como vamos estudar o transistor no caso dinâmico, devemos usar tensões CA de teste na entrada e saída. Dessa forma, as fontes internas do modelo serão geradores de tensão ou corrente alternada.

Os parâmetros h trocam de nome quando são utilizados nos estudos dos transistores. Temos, então (figura 5):

$$h_{11} = h_i \; ; \; h_{12} = h_r \; ; \; h_{21} = h_f \text{ e } h_{22} = h_0$$

À letra-índice de cada um dos parâmetros acrescentamos uma outra, indicando qual dos terminais do transistor está ligado em comum com a entrada e com a saída. Por exemplo, se a base for comum, o parâmetro h_i terá seu índice acrescido da letra b e, portanto, será representado por h_{ib}.

Base comum — A figura 6 mostra, em (a), um transistor encarado como quadripolo com a base comum. Como estamos estudando o transistor do ponto de vista dinâmico (sinais CA), não é preciso estabelecer se o transistor é PNP ou NPN (isso só é relevante no momento da polarização); as tensões e correntes, além disso, por indicarem grandezas que variam com o tempo, devem ser representadas com letras minúsculas.

Quando "montamos" o quadripolo, v_s fica sendo v_{bc}; v_e torna-se v_{be}; a corrente de entrada i_e é a própria corrente de emissor i'_e (usamos aqui i'_e para indicar essa corrente, evitando confusão com a corrente de entrada i_e) e i_s será igual a i_c, corrente de coletor.

Para a maioria dos transistores, o parâmetro h_{rb} é da ordem de 0,001 e, conseqüentemente, a fonte de tensão $h_{rb}.v_{bc}$ é desprezível quando comparada com as tensões envolvidas na maioria das aplicações. A condutância h_{ob} também pode ser desprezada, uma vez que é cerca de 1.000 vezes menor que a condutância de carga usual, por onde passa a corrente de coletor. Desta forma chegamos ao modelo simplificado, que mostramos em 6(B). Com este modelo podemos ver que a fonte de corrente $h_{fb}i_e$ determina i_c.

Emissor comum — Quando conectamos o transistor em sua configuração emissor comum, podemos estudá-lo como o quadripolo mostrado na figura 7 (a). Neste caso, teremos $v_e = v_{eb}$; $i_e = i_b$; $v_s = v_{ec}$ e $i_s = i_c$.

Condições de teste para o levantamento de parâmetros

Como descobrir o valor de um parâmetro qualquer num quadripolo? Neste artigo, indicamos as condições de teste para os parâmetros z, y e h. A maneira de saber como os testes devem ser feitos é simples, e parte diretamente das equações do quadripolo para um parâmetro determinado. Por exemplo, se desejamos descobrir como calcular os parâmetros z, partimos das equações:

$$V_e = z_{11}I_e + z_{12}I_s$$
$$V_s = z_{21}I_e + z_{22}I_s$$

Para descobrir o valor de z_{11}, devemos nos lembrar que qualquer dos parâmetros é invariável e, portanto, podemos impor qualquer condição às variáveis independentes. O mais simples é considerar nula a variável independente não relacionada diretamente com o parâmetro que desejamos calcular. Assim, se for uma tensão, dizemos que o circuito nestes terminais está em curto; se for uma corrente, dizemos que estes terminais estão em aberto. Em seguida, fixamos um valor para a variável dependente ou para a variável independente restante, diferente de zero e dentro dos limites do circuito. Se devemos estudar o circuito em CC, usamos tensões e correntes contínuas; caso contrário, usamos tensões e correntes CA, na faixa de freqüências em que o circuito vai trabalhar (a freqüência das tensões e correntes utilizadas deverá ser conhecida, nesse caso).

No caso da variável z_{11}, por exemplo, a variável independente que não está ligada a ela é I_s. Supondo $I_s = 0$ (terminais de saída sem carga ou em aberto), vamos ter:

$$V_e = z_{11}I_e \Rightarrow z_{11} = \frac{V_e}{I_e}$$

Fixando uma das duas variáveis – V_e, por exemplo — e medindo a outra, obtemos o valor de z_{11}.

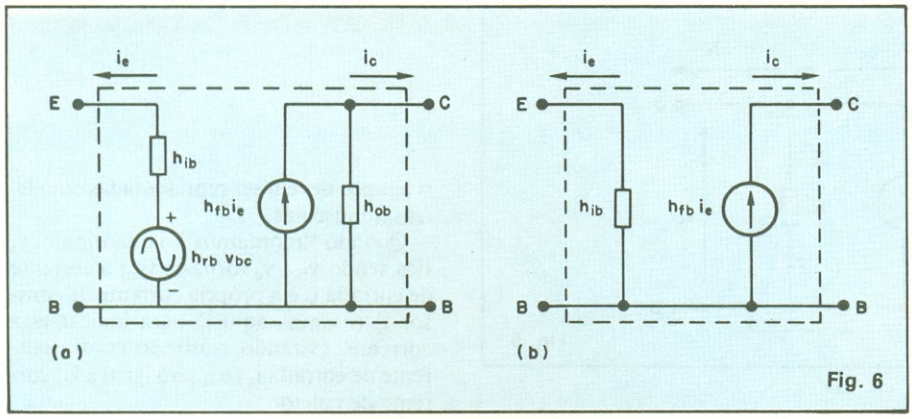


Fig. 6

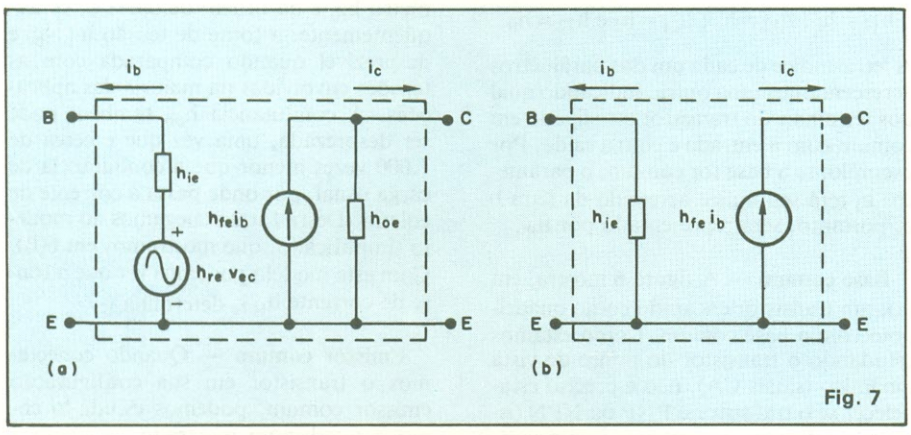


Fig. 7

Também podemos fazer simplificações, como as que fizemos no item anterior. Assim, vemos que $h_{re}.v_{ec}$ é muito pequeno, podendo ser desprezado (o mesmo aconteceu com h_{oe}). Obtemos, então, o circuito simplificado que mostramos na figura 7 (b).

Conclusão

Os transistores e qualquer outro dispositivo ou circuito podem ser representados por quadripolos, fornecendo parâmetros importantes para o estudo e projetos de circuitos eletrônicos. Observe, por exemplo, o parâmetro h_{fe}, que podemos obter no manual do transistor. Este parâmetro aparece em todos os manuais de transistores e é conhecido como "ganho de corrente para pequenos sinais".

Se, ao invés de usarmos CA para levantarmos os parâmetros híbridos de um transistor, usássemos CC, obteríamos h_{FE}, ganho em corrente contínua, ou β (beta), um dos parâmetros mais importantes dos transistores. ●

EI DESDE 1891

Escolas Internacionais

CURSOS DE QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL

Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP

deop deop 26083

ELETRÔNICA, RÁDIO e TV

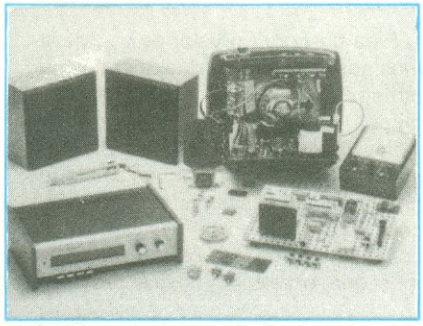
• **O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!**
As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
• **Não espere o amanhã!**
Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
• **Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor,** solicitando GRÁTIS o catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

Curso preparado pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte, especialmente para o ensino à distância.

Envie hoje mesmo o seu cupom e receba, inteiramente grátis, uma valiosa publicação **EI** : "Como Triunfar na Vida".

GRÁTIS

A teoria é acompanhada de 6 kits completos, para desenvolver a parte prática:
• kit 1 – Conjunto básico de eletrônica
• kit 2 – Jogo completo de ferramentas
• kit 3 – Multímetro de mesa, de categoria profissional
• kit 4 – Sintonizador AM/FM, Estéreo, transistorizado, de 4 faixas
• kit 5 – Gerador de sinais de Rádio Freqüência (RF)
• kit 6 – Receptor de televisão.



EI – ESCOLAS INTERNACIONAIS
Caixa Postal 6997
CEP 01051 - São Paulo - SP

Enviem-me, grátis e sem compromisso, o magnífico catálogo completo e ilustrado do curso de **Eletrônica, Rádio e Televisão,** com o livreto **Como Triunfar na Vida.**

Nome_____
Rua _____ n.º_____
CEP____ Cidade_____ Est. _____

Nossos cursos são controlados pelo National Home Study Council. *(Entidade norte-americana para controle do ensino por correspondência).*

NE-80

TV - Consultoria

Circuitos de Deflexão - Parte I

Engº David Marco Risnik

No artigo passado analisamos, sob o ponto de vista do consumo, alguns tipos de fontes de alimentação utilizadas em TV. Neste número, vamos iniciar a discussão de um circuito muito importante, dada sua diversificação de funções dentro da estrutura de um receptor de TV a cores; é ele responsável pela parcela mais significativa do consumo do aparelho e, por isso, vamos analisar seus principais componentes e descobrir seus segredos, procurando sempre complementar as idéias que aqui já foram colocadas em artigos passados, acrescentando informações úteis àqueles que se dedicam ao trabalho de manutenção.

Não obstante sua denominação, o Estágio Horizontal de um receptor de TV moderno exerce outras funções vitais, além de produzir a varredura horizontal do feixe sobre a tela, e dentre elas podemos citar a geração do M.A.T., a geração de fontes secundárias, o fornecimento de energia para o filamento do TRC, a geração dos sinais de referências (pulsos), etc.

O sistema de varredura de um TV tem por objetivo reconstituir a imagem que foi decomposta pela emissora, a fim de tornar possível a sua transmissão sequencial. Essa reconstituição implica em posicionar cada elemento de imagem — cuja informação de brilho e cor está contida no sinal de vídeo — em sua correta localização sobre a tela, obedecendo a seqüência da emissora (fig. 1), para cuja função os circuitos de varredura são orientados pelos pulsos de sincronismo.

A exploração da tela, tanto na decomposição (emissora) quanto na recomposição (receptor), é obtida pela interação entre as duas varreduras: a horizontal, que desloca o feixe de um lado ao outro da tela, e a vertical, que faz com que esse deslocamento horizontal trace as linhas numa seqüência crescente, do topo à base da tela.

Pois bem, os circuitos de varredura, em princípio, podem ser considerados idênticos quanto à função que exercem, ou seja, produzir uma forma de onda que, aplicada ao *yoke*, cause um campo magnético capaz de deslocar linearmente o feixe nas direções corretas. O que diferencia esses dois estágios quanto à complexidade, é exatamente a freqüência de trabalho de cada um: o vertical trabalha com uma freqüência nominal bastante baixa (60 Hz), enquanto que o horizontal utiliza uma freqüência 262,5 vezes maior (15.750 Hz). É essa diferença na freqüência de trabalho que determina a diferença entre esses dois circuitos.

Assim como um capacitor apresenta diferentes "oposições" à passagem de freqüências distintas, uma indutância (bobina) exibe a mesma propriedade, só que em efeitos contrários; por isso dizemos que esses componentes apresentam uma dualidade, isto é, obedecem à mesma lei física porém em "sentidos" inversos. Assim, um capacitor exibe menor impedância para as freqüências mais altas, ao passo que uma indutância exibe menor impedância para as freqüências mais baixas (fig. 2). O *yoke* — componente que envolve externamente o canhão do cinescópio e constitui o próprio transdutor da deflexão — é constituído por dois conjuntos de bobinas independentes: um par de bobinas para a deflexão vertical (enroladas sobre um núcleo de ferrite) e um par de bobinas para a deflexão horizontal (sobreposta ao núcleo de ferrite).

A baixa freqüência do vertical requer uma alta indutância do *yoke* e, por isso, as bobinas de deflexão vertical possuem um grande número de espiras; dessa forma, apresentam maiores perdas (devido à resistência ôhmica dos fios), fazendo com que se tornem "amortecidas". Por outro lado, a alta freqüência do horizontal necessita de "pouca" indutância; portanto, as bobinas de deflexão horizontal possuem pequeno número de espiras, apresentando menores perdas (menor resistência ôhmica dos fios), fazendo com que sejam mais "aguçadas".

O feixe de elétrons, ao atravessar o campo magnético criado pelo *yoke,* é desviado proporcionalmente ao valor deste cam-

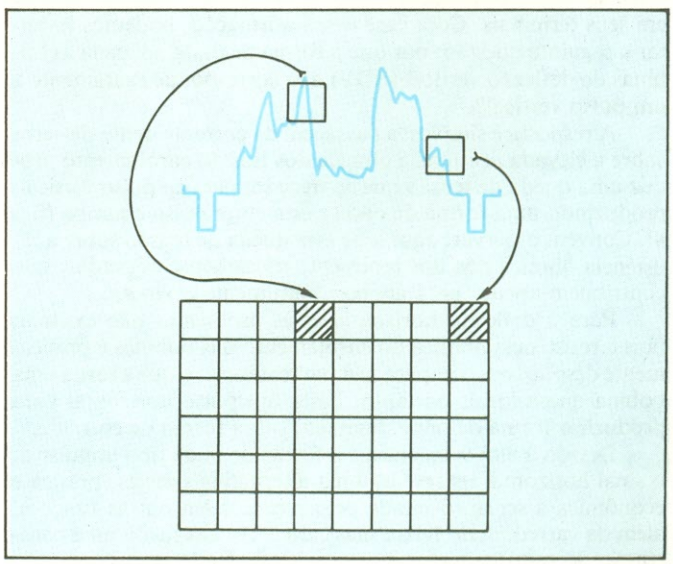


Fig. 1 - Posicionamento correto de cada elemento de imagem.

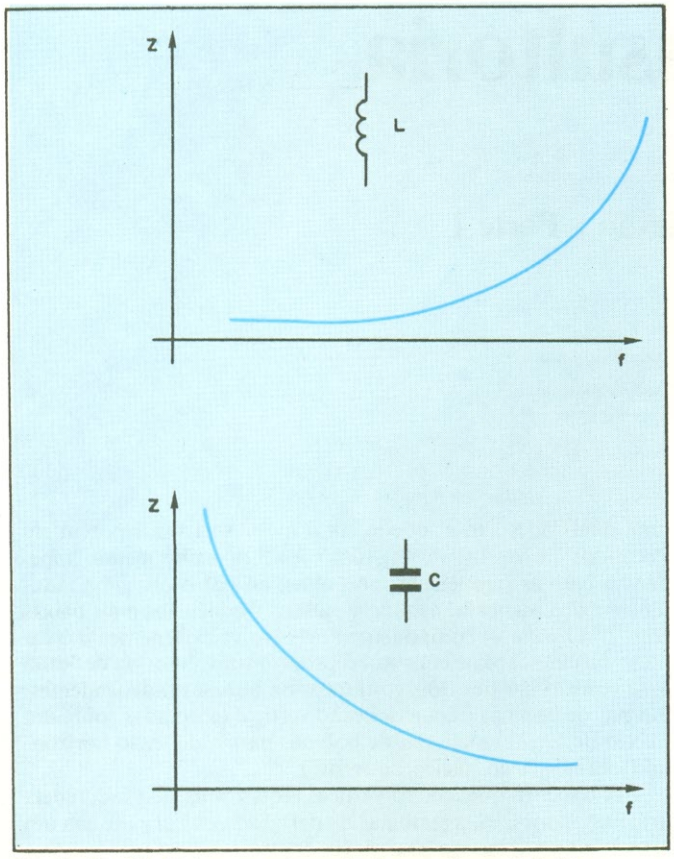


Fig. 2 - Dualidade de comportamento do capacitor e da bobina.

po (fig. 3); portanto, para produzir uma deflexão linear é necessário aplicar uma corrente igualmente linear às bobinas do *yoke* e, ao término do traçado, provocar o rápido retorno do feixe para o início da próxima varredura, correspondendo isto a uma corrente do tipo dente-de-serra.

Da teoria, sabemos que, para fazer circular este tipo de corrente sobre uma bobina, é suficiente aplicar um pulso de tensão em seus terminais. Com base nessa afirmação, podemos levantar a seguinte questão: por que a forma de onda aplicada às bobinas de deflexão vertical (BDV) não corresponde exatamente a um pulso vertical?

A resposta é simples: a passagem da corrente dente-de-serra sobre a elevada resistência ôhmica dos fios do enrolamento produz uma queda de tensão que aparece somada ao pulso vertical, produzindo uma forma de onda mista entre pulso e rampa (fig. 4). Convém observar, aqui, que essa queda de tensão sobre a resistência ôhmica dos fios representa unicamente as perdas, que contribuem apenas para aquecer inutilmente o *yoke*.

Para a deflexão horizontal esses problemas não existem, pois a resistência ôhmica do enrolamento das bobinas é praticamente desprezível, comparada à sua reatância, o que a torna uma bobina quase ideal; portanto, basta um pulso horizontal para produzir a forma de onda desejada, sob a forma de corrente.

Devido à alta freqüência e à forma de onda tipo impulsiva, o sinal horizontal representa uma alternativa simples, prática e econômica a ser aproveitada pelo receptor em outras funções, além da varredura do feixe; suas características facilitam a construção de transformadores especiais (*fly-back*) para conversão de energia.

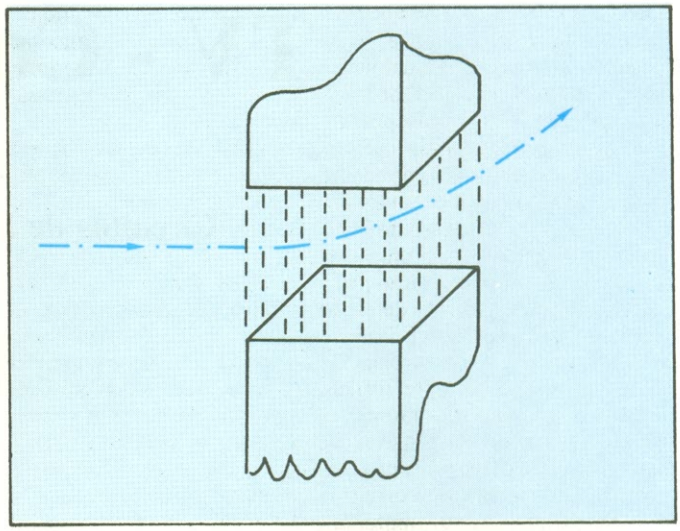


Fig. 3 - Desvio de um feixe de elétrons, ao atravessar um campo magnético.

O transformador de saída horizontal (T.S.H.) — ou *fly-back*, como é conhecido — apesar de sua aparência pouco comum, obedece exatamente ao princípio da conversão magnética explorada por qualquer transformador, ou seja, a relação entre as voltagens dos secundários com o primário são proporcionais ao número de espiras de cada um dos enrolamentos. Além disso, como dissemos, a alta freqüência exige menor indutância, diminuindo o tamanho dos enrolamentos, comparativamente a um transformador de rede (60 Hz).

A principal derivação de energia fornecida pelo horizontal pode ser considerada como sendo aquela fornecida ao cinescópio, para a aceleração final dos elétrons que bombardeiam o fósforo que recobre a tela, produzindo o brilho. Para essa aceleração final dos elétrons, o cinescópio exige a aplicação de uma tensão bastante elevada (MAT) em seu anodo, da ordem de 22.000 volts, com um consumo de corrente da ordem de 1 mA, totalizando uma potência de 22 watts, facilmente cedida pelo estágio de deflexão horizontal. Essa alta tensão é produzida pelo enrolamento de MAT do T.S.H., constituído por espiras que elevam a tensão de pico do coletor de saída horizontal (≈1 KV) até o nível necessário.

Atualmente, o MAT de um receptor de TV a cores é obtido com o auxílio dos duplicadores ou triplicadores, formados por diodos e capacitores convenientemente interligados para duplicar ou triplicar a tensão de pico fornecida pelo TSH, simplificando mais ainda esse enrolamento. Essas unidades apresentam-se totalmente lacradas por uma capa protetora e isolante, dispensando os retificadores de MAT. Em hipótese alguma elas devem ser violadas de sua embalagem protetora, pois sua montagem não permite reparos internos (fig. 5).

O enrolamento de alta tensão do TSH assemelha-se a um pneu, onde o grande número de espiras adequadamente isoladas e empilhadas é totalmente envolvido por uma camada de borracha, garantindo total isolação a esse conjunto, possibilitando apenas o acesso ao terminal (ou fio) que será ligado ao duplicador (ou triplicador).

O núcleo do TSH é composto por duas peças de ferrite em forma de "U", que depois de montadas fecham o circuito magnético; é curioso notar que, dependendo do transformador, deve existir um pequeno espaçamento — ou *gap* — entre essas pe-

ças, com a finalidade de ajustar o correto ponto de trabalho do circuito magnético; sob esse aspecto, aconselha-se a máxima atenção quando, por qualquer motivo, for preciso desmontar esse componente; a melhor opção, sempre que se fizer necessária, será sua substituição por um novo.

Assim como já tivemos oportunidade de comentar, em qualquer circuito ou componente, a maior incidência de problemas recai sempre sobre aquele que é mais solicitado, que no caso do TSH é o enrolamento de MAT. Não devemos interpretar esta afirmação como sendo uma garantia de que os outros enrolamentos jamais apresentarão problemas, mas sim como uma estimativa de prioridades na detecção de falhas dessa natureza. A relação de espiras entre o primário — enrolamento que é excitado pelo transistor — e o enrolamento de MAT, eleva consideravelmente a impedância deste, tornando-o capaz de fornecer alta tensão (11 KV, com duplicadores); ele, porém, não suporta grandes consumos de corrente. Assim, basta um curto-circuito entre algumas espiras para que uma considerável carga seja refletida no primário, impedindo o correto funcionamento do horizontal.

Podemos estimar, também, que a probabilidade de suspeita sobre o TSH deverá ser tanto maior quanto mais "idoso" for o receptor, problemas estes que são provocados pela deterioração das propriedades isolantes dos materiais utilizados, dando origem a fugas e carbonizações que terminam por destruir as espiras, provocando curtos-circuitos ou interrompendo-as. Assim como pode ocorrer com qualquer tipo de produto, sempre existem aqueles TVs "sorteados" pela casualidade, que durante o processo de fabricação sofrem algum tipo de trauma (verniz de fio riscado, isolantes trincados, etc.), encurtando a vida útil do componente.

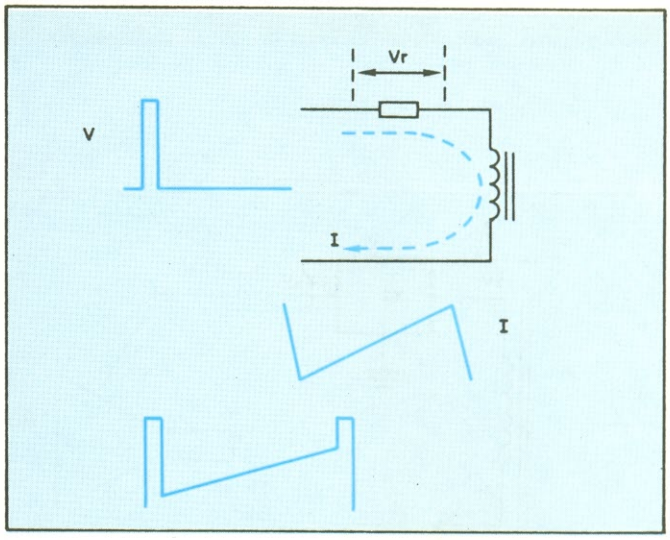


Fig. 4 - Sobreposição de formas de onda.

Fora estes casos, porém, um TSH pode ultrapassar os 10 anos de funcionamento sem apresentar problemas.

Como segunda importante derivação de energia fornecida pelo horizontal, podemos citar a geração das fontes secundárias ou fontes auxiliares, obtidas pela retificação dos pulsos horizontais. Esta filosofia de circuito transfere ao estágio de saída hori-

Litec

Livraria editora técnica Ltda.
Rua dos Timbiras, 257 — 01208 São Paulo
Cx. Postal 30.869 — Tel. 220-8983

APPLE

THE APPLE II CIRCUIT DESCRIPTION — Gayler	Cr$ 29.835,00
ENCHANCING YOUR APPLE II — VOLUME 1 — Don Lancaster	Cr$ 23.335,00
APPLE II ASSEMBLY LANGUAGE EXERCISES — Scanlon	Cr$ 12.640,00
APPLE II ASSEMBLY LANGUAGE — De Jong	Cr$ 20.735,00
APPLE II GRAPHICS GAMES — Coletta	Cr$ 19.100,00
APPLESOFT LANGUAGE — 2nd Edition — Blackwood	Cr$ 18.135,00
INTERMEDIATE-LEVEL APPLE II HANDBOOK — Heiserman	Cr$ 22.035,00
HOW TO WRITE AN APPLE PROGRAM — Faulk	Cr$ 19.050,00
ACCOUNTANT'S BASIC PROGRAMMING FOR THE APPLE II — Parker	Cr$ 19.050,00
CIRCUIT DESIGN PROGRAMS FOR THE APPLE II — Berlin	Cr$ 20.735,00
PRACTICAL BRASIC PROGRAMS APPLE II EDITION — Poole	Cr$ 17.680,00
SOME COMMON BASIC PROGRAMS APPLE II EDITION — Poole	Cr$ 16.640,00
ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING FOR THE APPLE II — Mottola	Cr$ 14.300,00
APPLE BACKPACK — HUMANIZED PROGRAMMING IN BASIC — Kamins	Cr$ 16.500,00
MICROTSP, REGRESSION AND FORECASTING FOR USE WITH THE APPLE II — Lieberman	Cr$ 16.748,00
APPLE LOGO — Abelson	Cr$ 14.300,00
PASCAL FOR THE APPLE — MacCallum	Cr$ 28.070,00
INTERFACE PROJECTS FOR THE APPLE II — Hallgren	Cr$ 16.500,00
APPLE FILES — Miller	Cr$ 19.050,00
POLISHING YOUR APPLE — Honing	Cr$ 5.940,00
PASCAL PROGRAMMING FOR THE APPLE — Lewis	Cr$ 16.820,00
HANDS-ON BASIC FOR THE APPLE II — Peckham	Cr$ 20.000,00
PROGRAMMING THE APPLE — A STRUCTURED APPROACH — Campbell	Cr$ 25.400,00
APPLE II COMPUTER GRAPHICS — Williams	Cr$ 25.400,00
TECHNIQUES FOR CREATING GOLDEN DELICIOUS GAMES FOR THE APPLE COMPUTER — Franklin	Cr$ 16.450,00
APPLE II PROGRAMMER'S HANDBOOK — Vile	Cr$ 19.070,00
APPLE BASIC: DATA FILE PROGRAMMING — Finkel	Cr$ 19.000,00
APPLE INTERFACING — Titus	Cr$ 14.235,00

TRS-80

119 PRACTICAL PROGRAMS FOR THE TRS-80 POCKET COMPUTER — Craig	Cr$ 12.640,00
33 CHALLENGING COMPUTER GAMES FOR TRS-80/APPLE/PET — Chance	Cr$ 11.370,00
80 PRACTICAL TIME-SAVING PROGRAMS FOR THE TRS-80 — Carrol	Cr$ 13.910,00
FAST BASIC BEYOND TRS-80 BASIC — Bratzer	Cr$ 19.000,00
THE TRS-80 MODEL III USER'S GUIDE — Bove	Cr$ 16.450,00
THE GENIE IN THE COMPUTER EASY BASIC THROUGH GRAPHICS TRS-80 EDITION — Kohl	Cr$ 16.450,00
TRS-80 COLOR BASIC — Albrecht	Cr$ 13.910,00
CLEAN SLATE WORD PROCESSING FOR THE TRS-80 — Melton	Cr$ 21.540,00
THE TRS-80 MEANS BUSINESS — Lewis	Cr$ 19.000,00
SPREADSHEETING ON THE TRS-80 COLOR COMPUTER — Anbarlian	Cr$ 17.215,00
TRS-80 COLOR PROGRAMS — Rugg	Cr$ 29.195,00
TRS-80 ASSEMBLY LANGUAGE MADE SIMPLE — McCaul	Cr$ 16.835,00
TRS-80 MORE THAN BASIC — Froehlich	Cr$ 14.235,00
INTERMEDIATE PROGRAMMING FOR THE TRS-80 (model I) — Heiserman	Cr$ 12.935,00
TRS-80 FOR KIDS FROM 8 to 80 — VOLUME 1 — Zabinski	Cr$ 11.940,00
TOP-DOWN BASIC FOR THE TRS-80 COLOR COMPUTER — Skier	Cr$ 19.335,00
TRS-80 COBOL — Grauer	Cr$ 19.070,00
INTRODUCTION TO TRS-80 LEVEL II BASIC — AND COMPUTER PROGRAMMING — Zabinski	Cr$ 9.300,00
SOME COMMON BASIC PROGRAMS TRS-80 LEVEL II EDITION — Poole	Cr$ 16.640,00
MORE TRS-80 BASIC — Inman/Zamore	Cr$ 16.450,00
TRS-80 DATA COMMUNICATION SYSTEMS — A GUIDE TO THE OPERATION OF TRS-80 MICROCOMPUTERS AS COMMUNICATION DEVICES — Derfler	Cr$ 11.000,00
TRS-80 INTERFACING — BOOK 1 — Titus	Cr$ 13.140,00
TRS-80 INTERFACING — BOOK 2 — Titus	Cr$ 14.340,00
HOW TO WRITE A TRS-80 PROGRAM — Faulk	Cr$ 19.050,00
HARDWARE INTERFACING WITH THE TRS-80 — Uffenbeck	Cr$ 17.720,00
TRS-80 ASSEMBLY LANGUAGE — Howe	Cr$ 12.640,00
ASSEMBLY LANGUAGE GRAPHICS FOR THE TRS-80 COLOR COMPUTER — Inman	Cr$ 19.050,00
COMPUTER ART AND ANIMATION FOR THE TRS-80 — Heiserman	Cr$ 14.570,00
INTERFACE PROJECTS FOR THE TRS-80 (mod. III) — Hallgren	Cr$ 14.570,00
TRS-80 MODEL III PROGRAMMING AND APPLICATIONS — Goldstein	Cr$ 19.050,00
TRS-80 BASIC — Albrecht/Inman	Cr$ 13.910,00
CIRCUIT DESIGN PROGRAMS FOR THE TRS-80 — Berlin	Cr$ 18.850,00
TRS-80 ASSEMBLY LANGUAGE SUBROUTINES — Barden	Cr$ 24.070,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL. Só aceitamos acima de Cr$ 1.000,00. Pedimos inferiores devem vir acompanhados de cheque nominal ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr$ 200,00 e Cr$ 300,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-lo no Correio.

REEMBOLSO AÉREO VARIG. Só aceitamos pedidos acima de Cr$ 5.000,00. Este serviço só é possível para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr$ 2.500,00 e Cr$ 3.500,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.

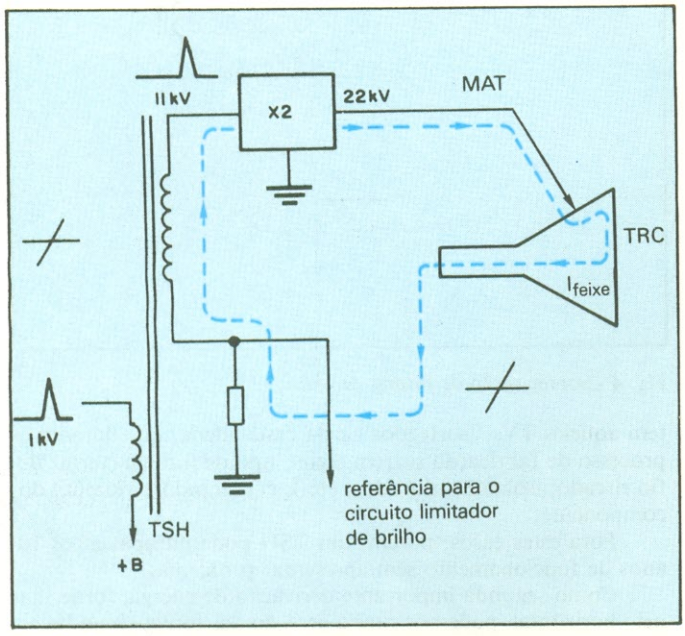


Fig. 5 - Circuito da corrente de feixe.

zontal a responsabilidade da criação de fontes de baixa tensão, eliminando assim a necessidade do uso dos transformadores de rede e simplificando sobremaneira o circuito de entrada, além da redução de custo obtida.

O retificador e estabilizador principal fornece somente alimentação ao circuito horizontal e este, por sua vez, a distribui aos outros estágios através das fontes secundárias (fig. 6). Esse processo, além das vantagens já apresentadas, proporciona, através da estabilização única da fonte principal, a regulação de todas as tensões secundárias, uma vez que estas guardam proporcionalidade com a fonte central, eliminando a necessidade de se estabilizar cada uma das tensões baixas.

As tensões obtidas pela retificação e filtragem dos pulsos horizontais do TSH vão alimentar os estágios de RF, os estágios de sinal, o estágio vertical e, por estranho que pareça, o próprio estágio oscilador horizontal... Mas como poderá ser "rearmado" esse funcionamento se o TV for desligado e ligado em seguida? O oscilador horizontal necessita da fonte baixa para dar

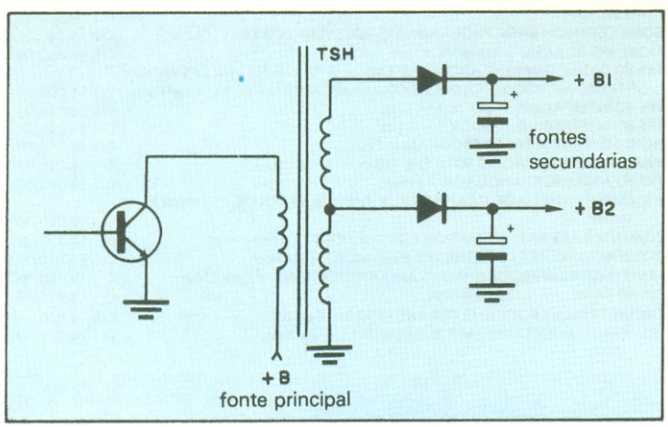


Fig. 6 - Distribuição de energia a partir do circuito horizontal.

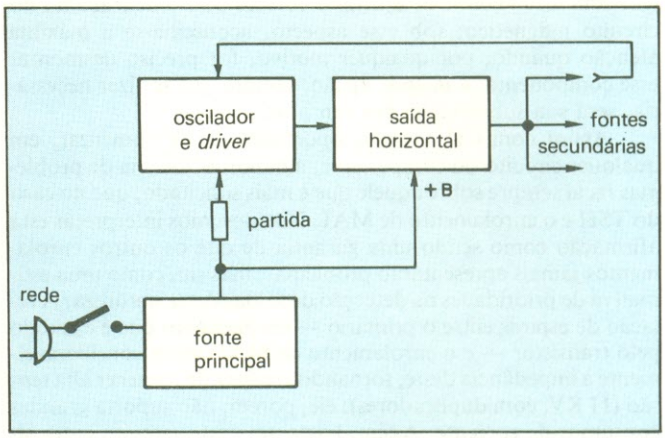


Fig. 7 - Sistema de partida dos TVs em cores.

início às oscilações, mas essa fonte só aparecerá após o início das oscilações que excitam a saída horizontal.

E agora? um beco sem saída! Felizmente, os circuitos que utilizam esta filosofia prevêem um dispositivo de "partida" bem simples: uma parcela da alimentação principal é aplicada, através de um resistor (resistor de partida), ao circuito oscilador horizontal, dando início às oscilações e, através delas, o estágio horizontal entra em funcionamento, suprindo energia a todos os estágios (fig. 7).

Este princípio da partida deve estar sempre em evidência no raciocínio de um técnico, ao deparar-se com problemas de ausência total de funcionamento do receptor. Para estes casos, damos sempre o mesmo conselho: analise o circuito como se fosse um encanamento de água; por onde ela entra, por onde passa e aonde deve sair. Vamos analisar esta rotina aplicada ao estágio horizontal:

1) Por onde ela entra? A energia principal entra pela rede elétrica, através dos fusíveis, retificadores e fonte estabilizada. Verifique, portanto, se ela está atravessando todos esses circuitos.

2) Por onde ela passa? Nos circuitos com sistema de partida, a tensão de alimentação principal é derivada de um resistor, para o estágio oscilador horizontal, e alimenta também o estágio de saída horizontal normalmente, através de um enrolamento do T.S.H. Verifique, portanto, se o oscilador está recebendo esta alimentação de partida e se está realmente dando início às oscilações.

3) Por onde ela sai? Estando os três circuitos que compõem o estágio horizontal alimentados (oscilador, *driver* e saída), o fluxo de sinal, se tudo estiver em ordem, deverá atravessá-los e como resultado aparecerão as fontes secundárias, o MAT e a deflexão horizontal do feixe. Qualquer componente ou estágio defeituoso impedirá este percurso natural, como se fosse um encanamento entupido. Portanto é necessário localizar até onde o sinal está chegando, verificar qual a causa desse bloqueio e providenciar a sua remoção.

Uma correta análise de defeitos exige, antes de mais nada, que o técnico conheça o funcionamento do circuito e saiba, através do esquema, identificar quais os prováveis componentes que provocariam este ou aquele bloqueio. A Nova Eletrônica apresentou um curso de TV preto e branco, onde as principais noções de funcionamento dos circuitos — que em grande parte são aplicadas também à TV em cores — podem fornecer a base teórica necessária de que tanto falamos. Até mais. ●

OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 - C.E.P. 01217 - São Paulo - SP

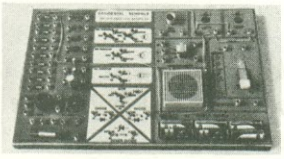
O futuro da eletrônica e eletrotécnica está aqui!

1 - Curso de eletrônica - rádio - televisão

*eletrônica geral *rádio *televisão preto & branco *televisão a cores *áudio *eletrônica digital *vídeo cassete

com todos esses materiais para tornar o seu aprendizado fácil e agradável

KIT - 1 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS



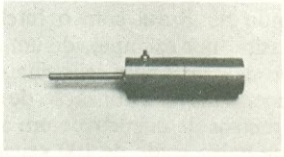
pequeno laboratório para montagem de 65 circuitos abrangendo: eletrônica básica, rádio-comunicação, etc.

KIT - 2 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS

jogo de ferramentas para montagem de kits, reparo e manutenção de aparelhos eletrônicos em geral

*A **Occidental Schools** é a única escola por correspondência, com mais de 35 anos de experiência internacional, dedicada exclusivamente ao ensino **técnico especializado** em eletrônica eletrotécnica e suas ramificações*

KIT - 3 : INJETOR DE SINAIS

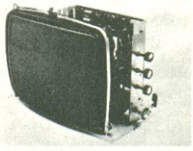


injetor de sinais, com circuito integrado, para pesquisas de defeitos nos circuitos eletrônicos em geral

KIT - 4 : RÁDIO TRANSISTORIZADO

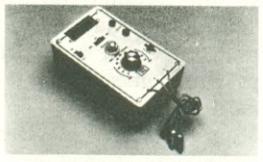
para melhor assimilação da teoria, você irá montar este rádio de 4 faixas (AM) de ótima sensibilidade e seletividade

KIT - 5 : TV TRANSISTORIZADO



além de analisar cada seção do receptor, ao concluir o curso você terá em mãos um televisor montado por você!

KIT - 6 : COMPROVADOR DE TRANSISTORES

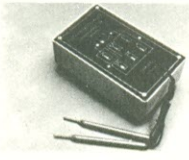


de grande valia nos serviços de reparo de equipamentos. Em poucos segundos acusa se o componente está defeituoso

2 - Curso de eletrotécnica e refrigeração

• eletrotécnica geral • elétrodomésticos • instalação elétrica • refrigeração • ar condicionado

KIT - 1 : COMPROVADOR DE TENSÃO



você terá a oportunidade de montar este comprovador, para testes rápidos de níveis de tensão e fase da rede elétrica

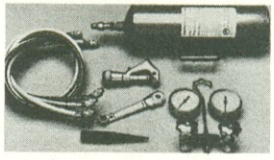
KIT - 2 : CONJUNTO DE EXPERIÊNCIAS

mini-laboratório para você montar dispositivos básicos de circuitos elétricos, pilha voltaica, motor e galvanoplastia

KIT - 3 : CONJUNTO DE FERRAMENTAS

ferramentas de alta qualidade, essenciais na execução, manutenção e reparo de instalações elétricas

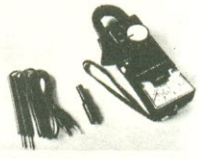
KIT - 4 : CONJUNTO DE REFRIGERAÇÃO



equipamento básico para reparo de aparelhos residenciais e comerciais de refrigeração e ar condicionado

*além dos kits, juntamente com as lições você recebe plantas e projetos **de instalações elétricas, refrigeração e ar condicionado** residencial, comercial e industrial*

KIT - 5 : CLAMP TESTER



você ainda recebe este valioso clamp tester, para medir com precisão a tensão e corrente da rede elétrica

EM PORTUGAL

Aos interessados residentes na Europa e África, Solicitem nossos catálogos no seguinte endereço:
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO
Caixa Postal 21.149
1200 LISBOA - PORTUGAL

Solicite nossos Catálogos **GRÁTIS**

INFORMAÇÕES PARA ATENDIMENTO IMEDIATO DISQUE (011) 826-2700

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
01000 São Paulo SP

Solicito enviar-me grátis, o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado _____

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

C.E.P. _____ Cidade _____ Estado _____

As antenas que fazem a comunicação por satélite

José Américo Dias

A comunicação por satélite se desenvolve em ritmo acelerado no Brasil, inserindo um novo elemento em nossa paisagem urbana e rural: as antenas parabólicas.

A antena parabólica é a parte mais visível do conjunto de equipamentos que constituem uma estação terrena para comunicações via satélite. É também a sua peça fundamental; por meio de uma antena deste tipo, com diâmetro variável de 10 a 30 metros, são transmitidas ondas portadoras de sinais de TV, dados, telefonia etc., até o satélite para o qual ela está direcionada. A recepção em terra dos sinais emitidos de volta pelo satélite é também realizada por intermédio de antenas parabólicas, que para essa função exigem normalmente diâmetros menores, na faixa de 3,60 a 10 metros.

O serviço de distribuição de sinais de TV e telefonia que hoje são oferecidos pela Embratel para as mais remotas regiões brasileiras, utilizam *transponders* alugados do Intelsat IV-A. Este fato influi decisivamente nas dimensões e características técnicas das antenas parabólicas adotadas no território nacional. Pois o Intelsat IV-A, localizado em órbita geoestacionária sobre o Planeta, a 36.000 km de altura, sobre a linha do Equador e o Oceano Atlântico, destina-se a uma cobertura hemisférica, o que reduz relativamente a potência dos sinais que transmite para o Brasil. Uma estação receptora de TV, operando no Brasil com o Intelsat IV-A, necessita, por exemplo, de um ganho mínimo de 42 dB para seus sinais, o que torna aconselhável a utilização de antenas de 6 metros de diâmetro e um amplificador de baixo ruído de 100 kelvin.

Com a entrada em operação do satélite doméstico brasileiro, o Brasilsat, prevista para julho de 1985, será possível alterar consideravelmente esses parâmetros, já que o seu maior direcionamento sobre o território brasileiro vai proporcionar po-

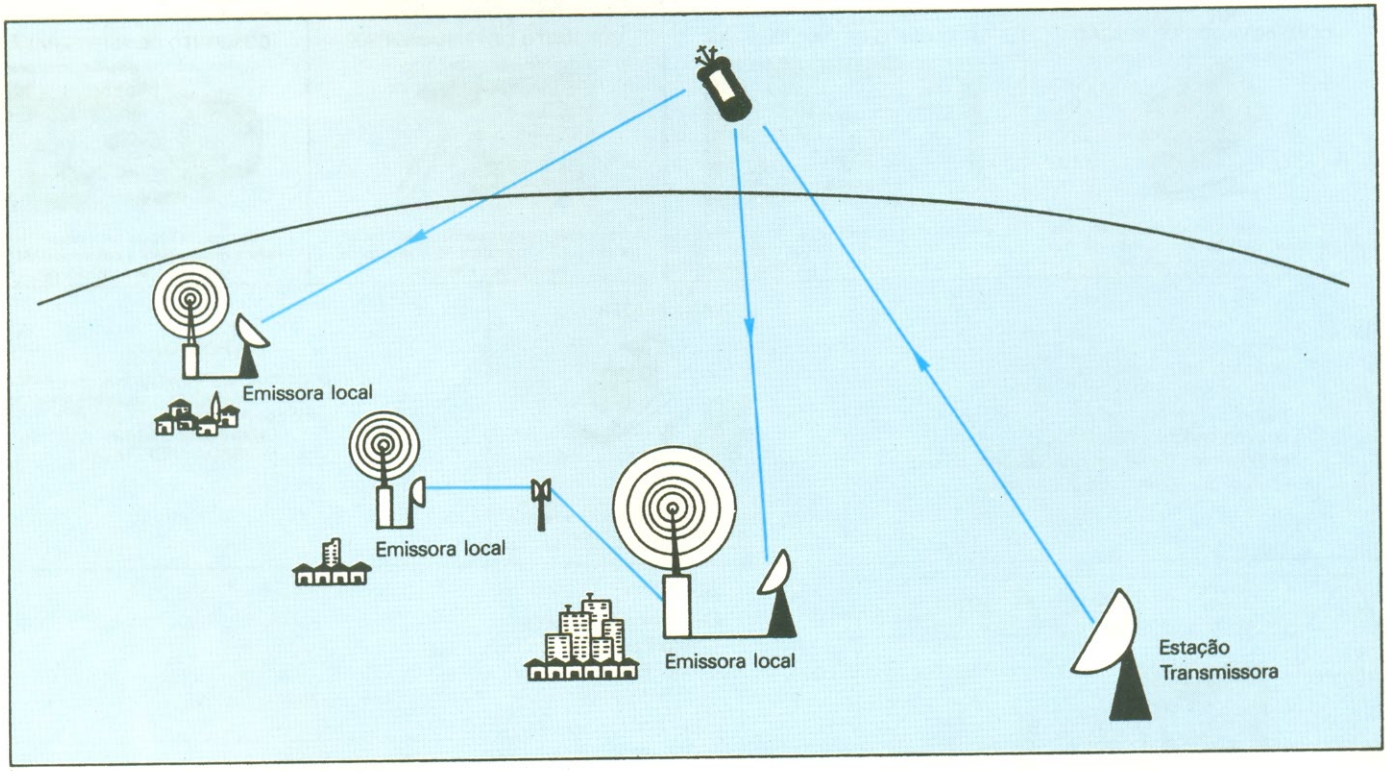


Fig. A — Sistema de distribuição de TV.

LUIZ ALBERTO FRANÇA

Panicali, do CPqD: pleno domínio das antenas parabólicas.

tência elevada aos sinais transmitidos. E isso viabilizará o uso de antenas menores — de 4 metros ou com diâmetro ainda mais reduzido — além de permitir a adoção de amplificadores de baixo ruído menos sofisticados que os atuais.

Tecnologia nacional

As empresas brasileiras que industrializam sistemas de recepção via satélite já atingiram um alto nível de nacionalização, podendo-se supor que, em 1985, quando do início das operações do Brasilsat, elas estejam em condições de tornar o País auto-suficiente no setor. Aliás, é este o objetivo do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento — CPqD — da Telebrás, uma instituição criada em 1977 com a finalidade de desenvolver tecnologia para o setor de telecomunicações, em cooperação com a indústria nacional. "Temos condições de obter a total nacionalização do sistema de recepção/transmissão via satélite, pois ele depende basicamente de um conhecimento matemático e de oficina do qual já possuímos pleno domínio" — afirma Antônio Roberto Panicali, engenheiro eletrônico responsável pelo grupamento de antenas do CPqD.

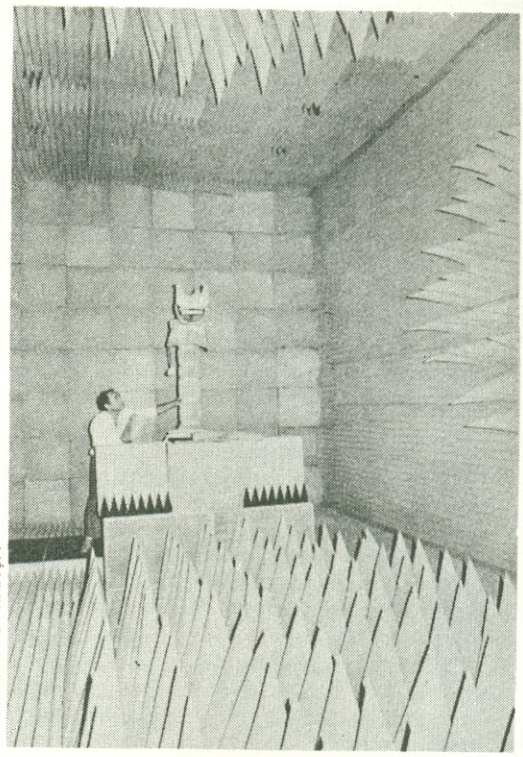
Lauro Gomes, do CPqD: tecnologia do LNA será transferida para as empresas.

LUIZ ALBERTO FRANÇA

Com efeito, nas dependências do CPqD, em Campinas, estado de São Paulo, desenvolveu-se, até o começo do ano passado, a maior parte dos componentes empregados na fabricação de antenas parabólicas de 6 metros de diâmetro. Para a execução deste projeto, o CPqD contou com a ajuda do Centro de Estudos de Telecomunicações — CETUC da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro — além das próprias empresas nacionais escolhidas pela Telebrás para industrializar as antenas de 6 metros: *Avibrás, Aeroespacial e Amplimatic,* de São José dos Campos, e *Antenas Harald,* de Curitiba.

Dos componentes desenvolvidos para o sistema de recepção, apenas um deles — o amplificador de baixo ruído ou LNA (*Low Noise Amplifier*) — ainda não teve a sua tecnologia transferida para as indústrias. Mas isso não as tem impedido de oferecer ao mercado, desde o primeiro semestre deste ano, sistemas de recepção completos, valendo-se de amplificadores importados. "Esse equipamento, no entanto, estará à disposição da iniciativa privada já em 1984" — afirma o engenheiro Lauro Edson de Carvalho Gomes, coordenador do Programa de Comunicações por Satélite do CPqD. A técnica empregada para desenvolver esse amplificador foi a do filme fino, utilizando-se FETs de arsenieto de gálio, sem refrigeração. Operando em 4 GHz, ele apresenta ganho de 50 a 60 dB e uma baixa figura de ruído.

Já a parte transmissora da estação de TV, constituída basicamente de um excitador e um transmissor de alta potência (3 kW), não se enquadrou até agora entre as prioridades do CPqD. A razão disso são as pequenas quantidades deste equipamento requeridas pelos sistemas de distribuição de sinais de TV. Quanto aos aspectos tecnológicos relativos ao seu desenvolvimento, apenas o transmissor de alta potência demandaria maior esforço, pois o excitador pode ser considerado uma decorrência natural da técnica do receptor de TV.



LUIZ ALBERTO FRANÇA

Câmara anecóica do CPqD garante rigor no teste de desempenho das antenas.

Produção atual

Graças à tecnologia desenvolvida pelo CPqD e ao esforço próprio de seus laboratórios, a Amplimatic e a Harald estão comercializando antenas com geometria *Cassegrain,* dotadas de refletor parabólico de seis metros de diâmetro e pedestal apoiado em um trilho circular, que permite movimentos contínuos de 360° de azimute. Completam o conjunto o subrefletor formatado, o alimentador, o amplificador de baixo ruído e o receptor de TV (microondas).

Essa antena foi projetada para operar nas faixas de 4 a 6 GHz. Nessa freqüência ou, mais precisamente, na freqüência de 4 GHz, que é a usual para operações com o Intelsat, o sinal é coletado pelo alimentador e enviado, através de um guia de onda, para o amplificador.

Daí ele é conduzido por um cabo coaxial até o receptor de TV, encarregado de convertê-lo para uma freqüência intermediária (FI), geralmente de 70 MHz. Em seguida, o receptor filtra o sinal convertido, para depois processar a sua divisão em sinais de vídeo e audio, em um demodulador dotado de um circuito de extensão de limiar. A função deste circuito é melhorar a resposta de vídeo obtida a partir de um sinal relativamente fraco, como é o caso do enviado atualmente pelo Intelsat - IV.

Uma variedade deste modelo é a antena *focal-point,* cuja tecnologia também foi desenvolvida pelo CPqD. Tem características semelhantes às do tipo *Cassegrain,* com a diferença de que opera ape-

O que é importante saber sobre antenas parabólicas

• **Intensidade de radiação:** densidade de potência por unidade de ângulo sólido (watt/st rad). Normalmente é simbolizado pela letra U.

• **Antena Isotrópica:** é aquela que irradia ou recebe energia igualmente em todas as direções. Trata-se de um conceito teórico, já que é impossível construir uma antena com tais características, operando com sinais monocromáticos (CW) ou de banda limitada. Se uma antena isotrópica irradiasse uma potência P, a intensidade da irradiação em qualquer direção seria $U_o = P/4\pi$. (*Obs.:* o ângulo sólido compreendido por uma esfera é de 4 st rad).

• **Diretividade:** fator indicativo da capacidade de uma antena concentrar a potência irradiada em uma determinada direção. A antena isotrópica é normalmente usada como padrão, isto é, como diretividade unitária ou 0 dBi. Se uma antena irradia uma potência P, produzindo uma intensidade de irradiação U em um dado sentido, pode-se então concluir que: $D = U/U_o$, onde $U_o = P/4\pi$. A diretividade é freqüentemente expressa em dBi, segundo a fórmula:

$$D_{dBi} = 10 \log_{10} D$$

É claro que, se em algumas direções, temos $D>1$ (ou $D_{dBi}>0$ dBi), teremos, necessariamente, $D<1$ (ou $D_{dBi}<0$ dBi) em outras.

• **Perdas ôhmicas:** se uma antena recebe do gerador uma potência Pg, mas só irradia Pi, é porque a diferença (Pg – Pi) foi dissipada na forma de calor dentro da própria antena. Define-se perda ôhmica da seguinte maneira: $L \equiv Pg/Pi$, $L \geqslant 1$.

Ganho: G = Diretividade/L, ou em dBi

$$G_{dBi} = D_{dBi} - 10 \log_{10} L$$

É usual incluir no fator *L* outras perdas além da ôhmica, como por exemplo aquelas que decorrem de polarizações cruzadas e descasamento.

• **EIRP** *(Effetive Isotropic Radiated Power):* é a potência que, se irradiada por uma antena isotrópica, resultaria na mesma intensidade de irradiação que a de uma potência P, ou seja, EIRP = PG. Normalmente, a EIRP é expressa em dBW, ou seja: $(EIRP)_{dBW} = P_{dBW} + G_{dBi}$.

O satélite brasileiro, por exemplo, que será lançado em 1985, produzirá sobre o Brasil uma EIRP superior a 35 dBW. Isso significa que, para pontos do território brasileiro, tudo se passará como se tivéssemos uma antena isotrópica irradiando uma potência superior a 35 dBW. Na realidade, contudo, teremos uma antena com um ganho mínimo de 26 dBi, alimentada com uma potência de 9,6 dBW.

• **Ruído elétrico em resistores metálicos:** um resistor metálico de valor R ohms, quando aquecido a uma temperatura absoluta T (medida em Kelvin, isto é, T absoluta = T°C + 273,15), produz em seus terminais uma tensão variável aleatoriamente no tempo, apresentando, porém, um valor eficaz médio bem definido. Este valor é dado por

$$C_{rms} = \sqrt{4\,KTBR}$$

onde

B = faixa de passagem Haj, do medidor de tensão.

K = constante de Boltzmann: $1{,}38 \times 10^{-23}$ Joile/Kelvin.

R = resistência em ohms.

C_{rms} = valor eficaz médio da tensão em aberto da resistência, em volts.

Assim sendo, numa ligação como a da figura 1, o resistor da direita, se mantido resfriado a uma temperatura de 0 K, receberá da resistência quente (T>0 K) uma potência média P = KTB.

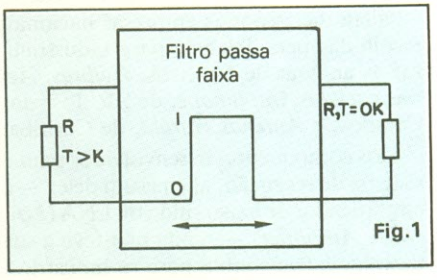


Fig.1

Temperatura equivalente de ruído de uma antena: mesmo na ausência de qualquer transmissor, intencional ou não, uma antena real apresenta em seus terminais uma tensão aleatória resultante da captação de irradiações eletromagnéticas que ocorrem na natureza em, praticamente, todas as freqüências. Na figura acima, estão representadas algumas das principais fontes de ruídos naturais, além dos que são produzidos pelo homem. Nas freqüências de ondas médias, por exemplo, essas irradiações têm sua origem, predominantemente, nas descargas elétricas da atmosfera (raios). Já na faixa de 4 GHz, onde operam as comunicações por satélite, as principais fontes de irradiação são o solo e as camadas inferiores da atmosfera. Além disso, as perdas ôhmicas da própria antena podem, também, contribuir para o ruído elétrico total.

Consideremos PA a potência de ruído que uma antena entregaria a uma carga casada fria (T = 0 K), ligada aos seus terminais por intermédio de um filtro passa-faixa de largura B (Hz) (figura 2A). Ora, se em vez da antena, tivéssemos um resistor de valor igual à impedância da antena — figura 2B — aquecido a uma temperatura

$$T_A = \frac{P_A}{K\,B}$$

é claro que a resistência fria receberia a mesma potência PA. Ou seja, a antena, do ponto de vista do ruído, comporta-se como um resistor metálico aquecido a uma temperatura T_A, que é por isso denominada "temperatura equivalente de ruído da antena".

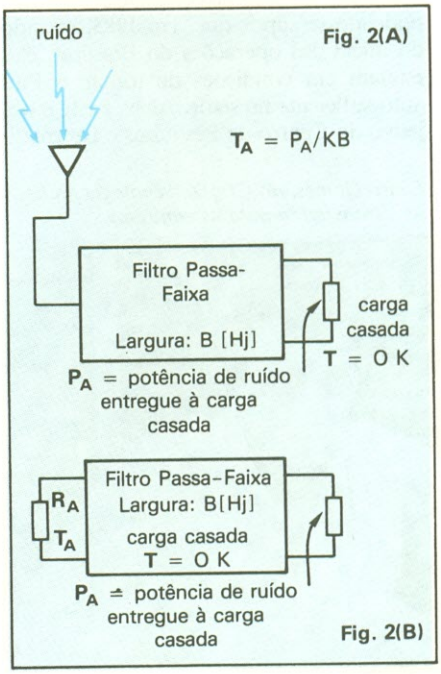
Na figura 3, são mostradas curvas típicas de variação T_A para vários ângulos de elevação do feixe principal, acima do horizonte. Estão representadas na figura uma curva para antenas do tipo *focal-point* e outra para o tipo *Cassegrain*. De uma maneira geral, antenas do tipo *focal-point* são mais ruidosas (maior temperatura de ruído) do que as antenas de geometria *Cassegrain*.

• **Área efetiva de uma antena:** é a área equivalente (fictícia), através da qual uma antena recolhe a energia incidente. Para antenas tipo refletoras, a área efetiva varia, na prática, entre 50 e 80% da área de seu refletor. Há uma relação entre o ganho e a área efetiva de uma antena, segundo a qual:

$$\text{Área efetiva} = \lambda^2\,G/4\pi$$

sendo λ = comprimento de onda. Por exemplo, uma antena com um ganho de 30 dBi, ou seja, G = 1000, operando em 6 GHz (λ = 5 cm), apresentará uma área efetiva dada por

$$Aef = 0{,}05^2 \times 1000/4\pi = 0{,}199\ m^2$$



• **LNA *(Low Noise Amplifier)*:** é o amplificador de baixo ruído da antena, normalmente ligado à sua porta de recepção. Além de ganho elevado (tipicamente da ordem de 50 dB), o LNA deve apresentar baixo nível de ruído interno. O ruído gerado pelo LNA é caracterizado por sua temperatura equivalente de ruído (TLNA).

• **G/T do sistema antena/LNA:** como já foi visto, quanto maior for o ganho de uma antena, maior será a área efetiva de recepção e, portanto, maior a energia captada. Entretanto, a antena deve captar o máximo de energia proveniente do satélite e o mínimo possível de ruído. O desempenho de uma antena para comunicações por satélite é medido, portanto, pela relação G/T, normalmente expressa em dBK. Por exemplo, para uma antena com G = 46 dBi e T_A = 10 K, ligada a uma LNA com TLNA = 90 K, teremos: $(GT)_{dB} = 46 - 10\log_{10}(T_A + TLNA) = 25\,dB/K$.

Já para uma estação terrena padrão B, do sistema Intelsat, exige-se (G/T) ⩾31,7 dB/K.

• **Antenas para recepção e recepção/transmissão de TV:** os sinais provenientes do satélite situam-se na faixa compreendida entre 3,7 GHz e 4,2 GHz, ao passo que os sinais emitidos pela estação terrena na direção do satélite posicionam-se na faixa de 5,925 GHz até 6,425 GHz. Antenas destinadas exclusivamente à recepção de TV são, portanto, consideravelmente mais simples do que as que desempenham o duplo papel de recepção/transmissão de sinais. Afinal, suas características elétricas necessitam ser controladas apenas na faixa de recepção. Quando uma mesma antena deve operar tanto em recepção como em transmissão, seu projeto torna-se mais complexo: além de manter características de irradiação equivalentes em freqüências tão distintas como 3,7 GHz e 6,425 GHz, cuidados especiais devem ser tomados para que os sinais do transmissor não passem para o sistema de recepção, que é de alta sensibilidade. Afora isso, todos os contatos metálicos dentro da antena devem ser rigorosamente tratados, de modo a evitar o surgimento de elementos não lineares, que provocariam fenômenos de intermodulação dos sinais de alta potência do transmissor.

• **Reuso de freqüência:** é a técnica pela qual dois conjuntos independentes de sinais, ocupando a mesma faixa de freqüências, são recebidos ou transmitidos através de uma mesma antena. A separação entre dois grupos de sinais é feita pelo uso de polarizações ortogonais. Por exemplo, um conjunto é transmitido em polarização circular direita, enquanto o outro é transmitido em polarização circular esquerda. No caso do satélite brasileiro, serão utilizadas polarizações vertical e horizontal para a separação entre os grupos de sinais.

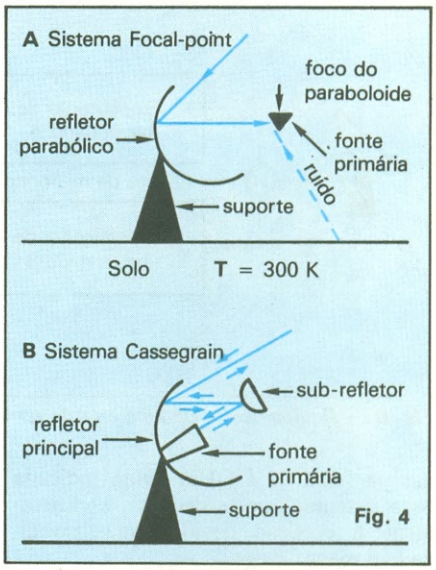


Fig. 4

As antenas dedicadas à operação com reuso de freqüência devem, portanto, ter a capacidade de separar adequadamente sinais da mesma freqüência, mas com polarizações diferentes. Isso implicará em maior complexidade no projeto elétrico e na técnica de construção a ser utilizada.

• **Antena Focal-Point:** nesse sistema, a energia proveniente do satélite, após reflexão do paraboloide, converge para o foco onde é recolhida por intermédio de uma pequena antena, denominada fonte primária (normalmente essa peça consiste em algum tipo de corneta ou, em freqüências mais baixas — VHF/UHF — em conjuntos de dipolos à frente de placas refletoras). Na transmissão, o sinal, partindo da fonte primária, percorre o sentido inverso. Além de captar os sinais originários do satélite (figura 4), a fonte primária também capta considerável parcela do ruído eletromagnético originário do solo.

• **Antena Cassegrain:** entre outras, uma das vantagens desse sistema reside no fato de sua fonte primária estar normalmente apontada na direção do céu, reduzindo a captação do ruído proveniente do solo. Outro aspecto favorável refere-se à boa localização dos equipamentos de recepção, que neste sistema podem ser montados bem próximos da fonte primária.

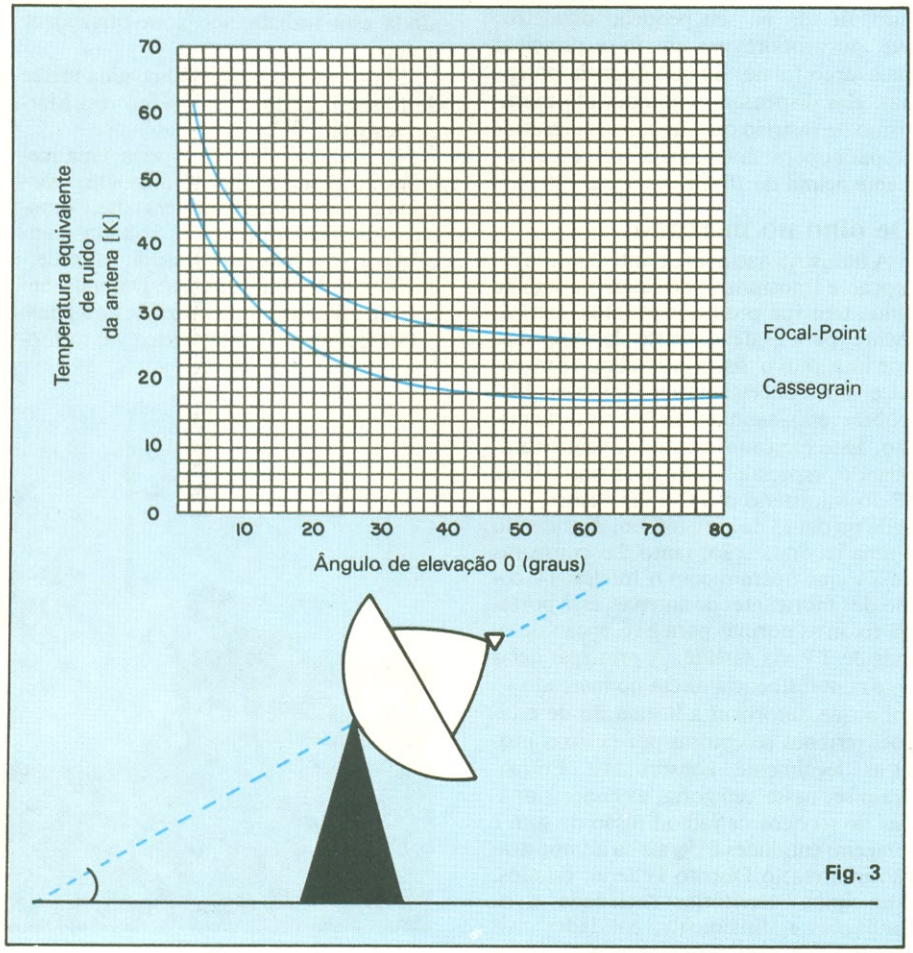


Fig. 3

*Texto de **Antonio Roberto Panicali**, engenheiro eletrônico especializado em comunicações por satélite. Responde, atualmente, pelo grupamento de antenas do CPqD.*

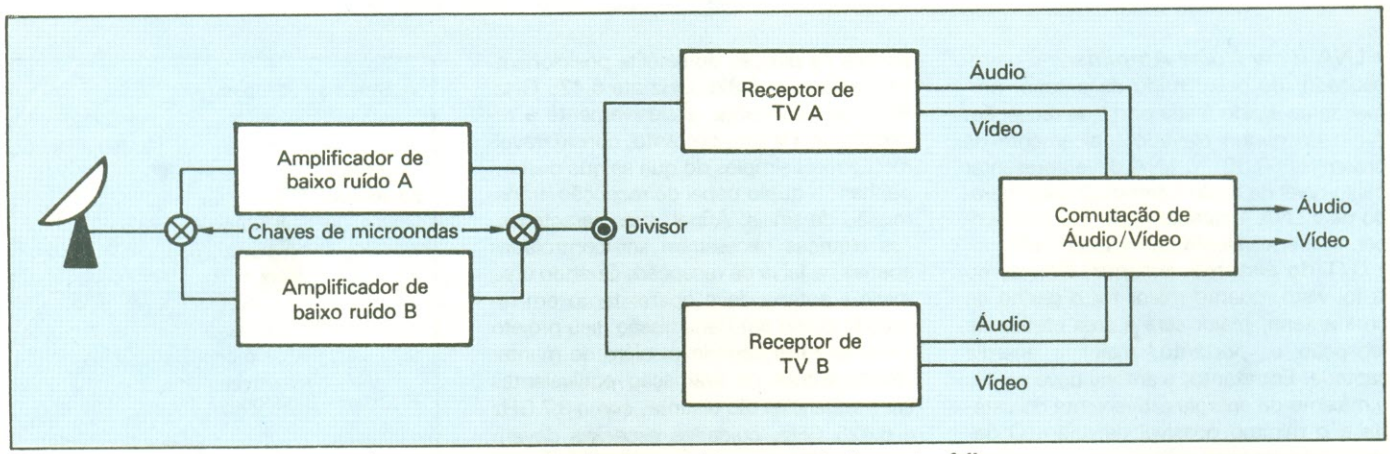
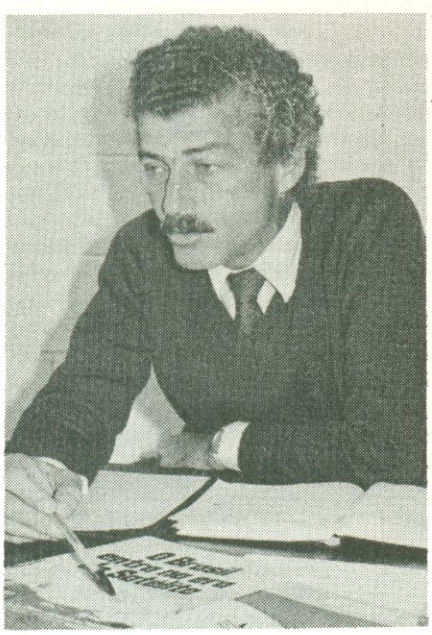


Fig. B — Equipamentos de uma estação terrena com redundância completa para proteção contra falhas.

nas na faixa de 4 GHz, sendo indicada para sistemas que se dedicam exclusivamente à recepção, devido à sua flexibilidade e menor custo.

No processo de industrialização, a Avibrás tem preferido trabalhar com modelos *Cassegrain* de 10 metros de diâmetro, atendendo solicitações da Embratel. Tanto ela como a Harald utilizam alumínio na construção da superfície refletora (a parábola) de seus sistemas, enquanto a Amplimatic optou pela fibra de vidro. Na opinião de Márcio Rabello, presidente da Amplimatic Telecomunicações — subsidiária da Amplimatic Indústria e Comércio — "a fibra de vidro apresenta duas vantagens em relação ao alumínio, na construção da superfície refletora das antenas: não está sujeita à corrosão e é muito mais leve, o que facilita consideravelmente o seu transporte e sua instalação".

Embora priorizando a fabricação de antenas de porte médio — seis metros — a Amplimatic também industrializa modelos de 4 metros. Enquanto as primeiras destinam-se a empresas do Sistema Telebrás e às redes de TV que operam com o Intelsat IV (Globo e Bandeirantes), as antenas de 4 metros visam atingir uma faixa mais popular do mercado, constituída de pequenas comunidades, canteiros de obras etc. Dadas as próprias limitações dos sinais recebidos atualmente através do Intelsat-IV, essas antenas não são capazes de assegurar o mesmo padrão profissional de qualidade das outras, que adotam parábolas com um mínimo de seis metros de diâmetro. Mas, por outro lado, devido ao seu pequeno diâmetro, que lhe proporciona um feixe principal mais largo (maior ângulo de meia potência), elas dispensam o complicado mecanismo de rastreio que, às vezes, é necessário para operar antenas maiores, especialmente acima de 10 metros.



RÉGIS FILHO

Márcio Rabello, da Amplimatic: confiança no mercado para os modelos de 4 metros.

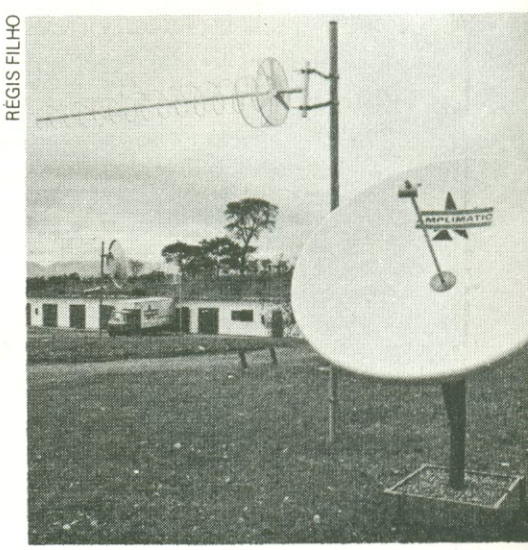
De olho no mercado

A indústria nacional de antenas para recepção e transmissão de sinais via satélite ainda tem sua produção voltada, basicamente, para o atendimento das empresas que integram o Sistema Telebrás (Embratel e suas concessionárias regionais, Eletrobrás etc), além das emissoras de televisão. Este mercado, contudo, vem se ampliando, especialmente após a portaria n.º 68 do Ministério das Comunicações, baixada no dia 15 de abril último. Atendendo a uma reivindicação, tanto das emissoras de TV que operam com o Intelsat-IV como dos fabricantes de antenas, essa portaria fixou as normas para a recepção de sinais de TV via satélite. A principal delas — e com influência direta no mercado — foi a que autorizou a instalação de estações terrenas receptoras por pessoas jurídicas legalmente constituídas. Enquadram-se, nessa categoria, as concessionárias de serviços de radiodifusão de som e imagem; entidades federais da administração indireta; o Distrito Federal; estados, municípios e territórios; sociedades civis; fundações e, finalmente, entidades civis constituídas pela cooperação associativa entre municípios ou entre concessionárias de serviço de radiodifusão.

As empresas já vinham se preparando para fazer frente às novas perspectivas do mercado. A Amplimatic, por exemplo, associou-se recentemente à ABC, do Rio de Janeiro, para produzir conjuntamente os sistemas de recepção. Segundo o seu presidente, Márcio Rabello, "a portaria favoreceu a ampliação do mercado, mas as suas conseqüências não são tão imediatas". Fabricando antenas de dois tamanhos — 4 a 6 metros — o que significa atender tanto a faixa profissional do mercado como a mais popular, a Amplimatic ainda está trabalhando com capacidade ociosa.

"Fabricamos, desde julho, uma média de 10 sistemas por mês" — informa Márcio Rabello.

Na verdade, além de esperar uma melhora no desempenho do mercado, associada à portaria do Ministério das Comunicações, ele tem os olhos voltados também para os efeitos do Brasilsat na comercialização de suas antenas. Devendo entrar em atividade num prazo de dois anos, o satélite doméstico brasileiro vai melho-



RÉGIS FILHO

A instalação das antenas será acelerada com o início das atividades do Brasilsat.

RÉGIS FILHO

Técnicos estudam o diagrama de uma antena para definir sua posição.

rar, acentuadamente, a qualidade dos sinais transmitidos, encorajando a aquisição de sistemas receptores por parte de inúmeros municípios, canteiros de obras e outros interessados que se enquadram na portaria do Ministério das Comunicações, e que não são atingidos pelas repetidoras regionais. "Outras emissoras" — esclarece Márcio Rabello — "também vão entrar no campo da transmissão via satélite, além da Globo e da Bandeirantes, que já operam com o Intelsat. Aliás" — acrescenta — "algumas delas já estão demonstrando interesse e só não operam com o Intelsat porque não há *transponders* para alugar no momento".

Outra conseqüência do Brasilsat, apontada pelo presidente da Amplimatic Telecomunicações, refere-se ao barateamento dos custos dos sistemas de recepção. "Entre outros efeitos" — diz ele — "o Brasilsat tornará possível o uso de refletores parabólicos menores, o que concorrerá para uma queda no preço do sistema de recepção, hoje situado na faixa de 8 a 10 milhões de cruzeiros, para o caso de antenas de 6 metros".

Também apostando na ampliação do mercado brasileiro, especialmente no de antenas menores, está a *Andrew Antenas,* uma das filiais da *Andrew Corporation*, dos Estados Unidos. Em sua fábrica, localizada em Sorocaba, a Andrew desenvolveu, há cerca de um ano, sistemas de recepção que adotam parábolas de apenas 3,60 m de diâmetro. "Já vendemos vários deles no mercado brasileiro, seja para receber sinais dos troncos de microondas da Embratel ou para recepção direta do satélite" — afirma Ricardo Aprá, gerente geral da empresa no Brasil. Em sua opinião, desde que não haja necessidade de repetição em longa distância, "esse diâmetro do refletor parabólico é capaz de garantir qualidade razoável dos sinais, podendo ser utilizado sem nenhum problema". A Andrew, segundo Aprá, já tem idéia do tamanho do refletor parabólico que poderá ser utilizado para a recepção do Brasilsat. "Em algumas regiões do país, como o sul e o centro, haverá condições de se receber sinais de boa qualidade com antenas de apenas 2 metros" — diz ele.

Embora produzindo prioritariamente para o mercado interno, a Andrew poderá recorrer também à exportação para comercializar as suas antenas de recepção via satélite, aproveitando os espaços já abertos no mercado internacional pelos outros tipos de antena que fabrica. Neste sentido, segundo Aprá, a empresa tem obtido sucesso com outra antena parabólica, tipo grade, que cobre a faixa de UHF e é utilizada em telefonia pública, links de UHF, telecomando e telemetria.

Harald e Avibrás

A *Antenas Harald* e *Avibrás Aeroespacial,* outras duas grandes fabricantes de sistemas de recepção via satlite, têm sua produção voltada para o mercado constituído pelo Sistema Telebrás. Ambas tiveram acesso à tecnologia desenvolvida pelo CPqD para a industrialização de antenas de 6 metros, estando aptas, consequentemente, a fabricar tamanhos menores. Contudo, no momento, elas aguardam uma melhor definição do perfil do mercado para dar andamento aos seus novos planos de fabricação. Segundo Ítalo Saruhashi, engenheiro de desenvolvimento da Harald, a sua empresa também estuda a possibilidade de passar a oferecer sistemas completos de recepção. "Até agora" — ele diz — "fornecemos apenas o refletor parabólico e a estrutura de sustentação da antena".

Quanto à Avibrás, sua entrada no segmento do mercado representado pelas antenas de menor porte depende ainda de fatores técnicos. "Esperamos que a Embratel estabeleça as especificações para a fabricação deste tipo de antena" — é o que diz Mário Ueda, administrador de contratos da empresa.

RÉGIS FILHO

Antena empregada na captação de sinais de satélites meteorológicos.

Preparação para o futuro

O CPqD, segundo o engenheiro Lauro Edson de Carvalho Gomes, está preocupado em antecipar-se às necessidades do mercado nacional de estações terrenas, trabalhando conjuntamente com a iniciativa privada nacional e centros de pesquisas universitários, como o Laboratório de Microeletrônica da Universidade de São Paulo e o Centro de Pesquisas de Telecomunicações — CETUC da PUC-RJ. "Estamos desenvolvendo" — informa ele — "todos os equipamentos eletrônicos relativos às estações terrenas, que serão industrializados, a partir do segundo semestre de 84, pela NEC do Brasil, a Siteltra (do grupo Telefunken), ABC-Italtel e Control".

Também a partir de 84, atendendo a uma solicitação da Embratel, o CPqD vai investir no desenvolvimento de antenas para sistemas conjuntos de recepção e transmissão de sinais com dimensões mais reduzidas que os utilizados atualmente — e que exigem refletores com um mínimo de 6 metros de diâmetro. Em conjunto com as universidades, cujo interesse é voltado principalmente à pesquisa básica, o CPqD desenvolve projetos de aplicação a longo prazo, a partir de análises prospectivas do mercado. "Nesta direção" — afirma o engenheiro Lauro Gomes — "um bom exemplo são os modelos matemáticos para antenas do tipo *off-set*, que estão sendo desenvolvidos no CETUC. "Este tipo de antena" — explica — "destina-se à operação em estações terrestres que operam com satélites de espaçamentos menores. Trata-se de antenas com diagramas de irradiação mais limpos. Dotadas de uma capacidade maior de seleção, elas evitam a interferência de sinais entre satélites muito próximos". ●

BD 135/BD 136 transistores de média potência para aplicação geral

Os transistores BD 135(NPN) e BD 136(PNP) formam um par complementar de média potência, sendo adequados a aplicações de amplificação e comutação que não ultrapassem 1 A de corrente de coletor. O encapsulamento de ambos é o TO-126

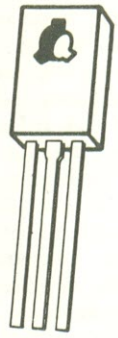
Valores máximos absolutos — BD 135/136 ($t_a = 25°C$)

Tensão coletor-base (V_{CBO})	45 V
Tensão coletor-emissor (V_{CES})*	45 V
Tensão base-emissor (V_{EBO})	5 V
Corrente contínua de coletor (I_c)	1 A
Corrente de pico de coletor	1,5 A
Dissipação contínua para $t_a = 25°C$**	1 W
Dissipação contínua para $t_c = 60°C$***	6,5 W

Notas

* Esse valor aplica-se sempre que o circuito base-emissor estiver em aberto
** R_{ja} 100°C/W
*** R_{jc} 10°C/W

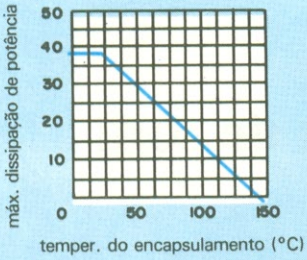
PINAGEM



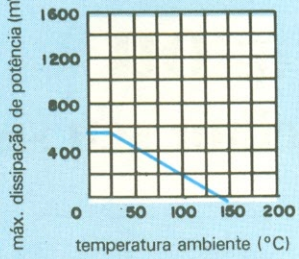
Características elétricas — BD 135/136 ($t_a = 25°C$)

parâmetro	condições de teste	valor máx.	valor mín.
Tensão de ruptura coletor-emissor (BV_{CEO})	$I_c = 20$ mA, $I_b = 0$	45 V	
Ganho em cor. contínua (h_{FE})	$V_{CE} = 2$V, $I_c = 5$ mA	25	
	$V_{CE} = 2$ V, $I_c = 150$ mA	40	250
	$V_{CE} = 2$ V, $I_c = 500$ mA	25	
Tensão de saturação coletor-emissor (V_{CEsat})	$I_b = 50$ mA, $I_c = 500$ mA		0,5 V
Freqüência de transição (f_T)	$V_{CE} = 5$ V, $I_c = 50$ mA	50 MHz	

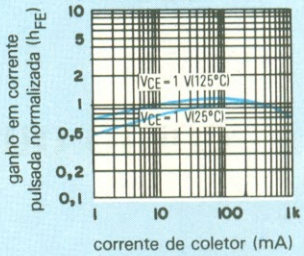
Dissipação em potência × temperatura-I



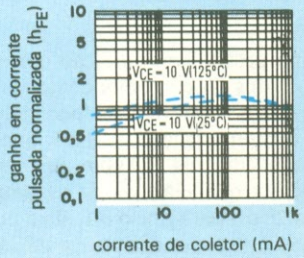
Dissipação em potência × temperatura-II



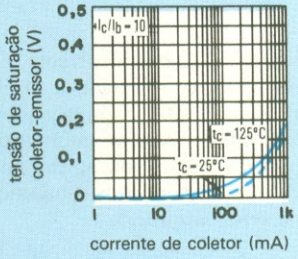
Ganho em corrente pulsada × corrente de coletor (BD135)



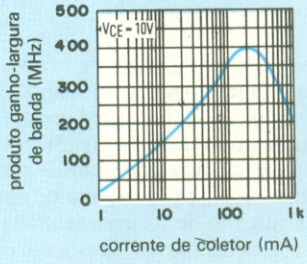
Ganho em corrente pulsada × corrente de coletor (BD135)



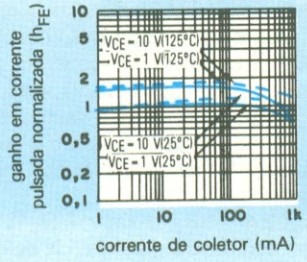
Saturação coletor-emissor × corrente de coletor (BD135)



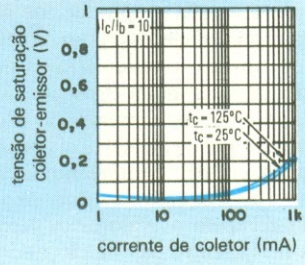
Ganho-largura de banda × corrente de coletor (BD135)



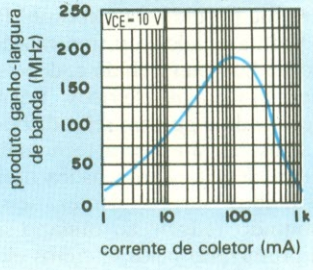
Ganho em corrente pulsada × corrente de coletor (BD136)



Saturação coletor-emissor × corrente de coletor (BD136)



Ganho-largura de banda × corrente de coletor (BD136)



Teoria da Alta Fidelidade ou como ouvir melhor seu sistema de som

Lucio Biancoli

Nem sempre o equipamento de som é o principal responsável pela reprodução sonora deficiente. Nossos ouvidos podem apresentar uma diferença considerável de sensibilidade, de pessoa para pessoa, influindo diretamente na qualidade dessa reprodução. O autor explica essa face desconhecida da música estereofônica gravada ou transmitida, lançando mão dos audiogramas empregados nos testes de percepção acústica

Não é minha intenção fazer deste artigo um tratado de audiologia; desejo, apenas, esclarecer alguns pontos fundamentais para a compreensão de certos fenômenos que, muitas vezes, nos impedem de desfrutar completamente um sistema de amplificação e julgá-lo de forma adequada.

A cadeia tradicional de gravação/reprodução de sons geralmente começa num microfone, que capta as ondas sonoras e as converte em sinais elétricos; ele é seguido por um amplificador, que pode ser ligado diretamente a um sistema de reprodução — no caso, um alto-falante — mas também a um sistema de gravação, que registra os sinais sobre algum tipo de "apoio" — discos, fitas, películas sonoras — ou a um sistema de transmissão eletromagnética, onde o sinal determina a modulação de uma portadora (AM ou FM).

O sinal "armazenado" ou transmitido pode então ser lido ou recebido e, depois, reconvertido em sinais elétricos, novamente amplificado e por fim reproduzido de forma acústica. Juntas, a tecnologia eletrônica e a ciência eletroacústica obtiveram resultados surpreendentes nessa área, permitindo reduzir ao mínimo as distorções produzidas pelos circuitos eletrônicos, cortar grande parte dos ruídos captados e melhorar consideravelmente a resposta dinâmica do sistema.

Ainda resta porém aquele que considero o elo mais fraco dessa corrente, e com o qual bem pouca coisa pode-se fazer, caso venha a apresentar alguma anomalia: o ouvido humano. Vamos, então, nos deter um pouco nesse ponto, exatamente para esclarecer os conceitos fundamentais a que me referi no início.

O elo mais fraco

A figura 1 nos mostra um típico **audiograma**, ou seja, um gráfico onde é possível representar o comportamento dinâmico do ouvido, de acordo com os sons mais variados. Para montar essas curvas, basta submeter o ouvido a freqüências que variam de 125 Hz, no mínimo, a um máximo de 12 kHz, por intermédio de um gerador de sinais.

Os sons produzidos são dimensionados de acordo com sua amplitude, de forma que se possa estabelecer o grau de sensibilidade do ouvido testado, através de um fone adequado, e assim construir as curvas de audibilidade. Observando o gráfico, notamos que o eixo vertical contém as amplitudes, em dB, compreendidas entre − 10 e + 100, enquanto os dois eixos horizontais recebem os valores de freqüência, em hertz, entre os limites citados.

Na parte superior do gráfico podemos ver uma linha dupla assinalada com os dizeres "nível normal" e correspondente a 0 dB. Quando montamos um audiograma de uma pessoa com audição normal, todos os sons — correspondentes às várias freqüências — devem ser perceptíveis ao nível de amplificação de 0 dB, que é considerado "normal". Assim, se uma determinada freqüência tiver de ser amplificada em 20 dB para que o ouvido a perceba, é óbvio que ele estará apresentando uma perda de sensibilidade de 20 dB naquela freqüência.

Com essa pequena introdução, estamos prontos a compreender as curvas montadas na própria figura 1. Os audiometristas costumam diferenciar as curvas dos ouvidos esquerdo e direito por um código de cores; em nosso caso, vamos optar por uma linha contínua, para o ouvido direito, e outra tracejada, para o esquerdo.

O audiograma nos mostra que a freqüência de 125 Hz é percebida igualmente pelos dois ouvidos, ao nível "normal" de 0 dB. A freqüência subsequente, porém, apresenta uma nítida discrepância entre os ouvidos, pois o direito vai percebê-la a um nível de − 5 dB, enquanto o esquerdo permanece "normal", a 0 dB. O que significa isto?

Simplesmente que em 250 Hz o ouvido direito demonstra uma espécie de "hipersensibilidade" — ou seja, percebe o som a um nível mais baixo que o normal. Já em 500 Hz os papéis se invertem, pois o ouvido esquerdo exibe uma sensibilidade

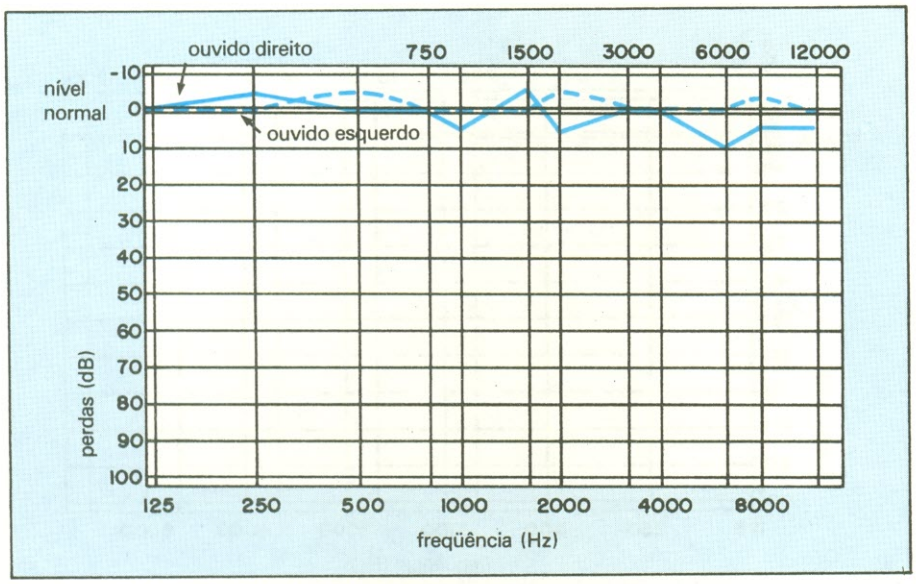


Fig. 1 — Audiograma típico de um ouvido "normal".

de − 5 dB nesse ponto, em contrapartida à resposta normal do ouvido direito.

Ambos voltam a apresentar comportamento normal em 750 Hz, enquanto que em 1000 Hz o ouvido direito denuncia uma leve perda, já que essa freqüência deve ter um nível de + 5 dB para ser percebida. O restante do gráfico pode ser analisado de forma semelhante.

É preciso considerar, porém, que o nível mínimo de variação sonora perceptível pelo ouvido humano é de 1 dB. Assim, como nosso limiar da dor — nível em que a intensidade sonora começa a causar desconforto físico — gira em torno de 100 dB, podemos admitir que variações de até 10 dB podem ser perfeitamente desprezadas. Consequentemente, uma pessoa que apresente uma curva audiométrica semelhante à da figura 1 pode ser considerada totalmente dentro dos padrões "normais" de audição.

Passando, contudo, ao gráfico da figura 2, vamos encontrar uma situação que pode ser considerada quase "patológica", pelo tipo de curva em que resultou. Vemos que na freqüência mais baixa (125 Hz), o ouvido representado exibe uma perda de 30 dB, que é reduzida para 10 dB em 250 Hz e para 5 dB em 500 e 750 Hz. A sensibilidade atinge os níveis normais nas freqüências de 1 e 1,5 kHz, caindo novamente em 2 kHz e 4 kHz, e chegando quase a 20 dB de perda em 12 kHz.

Uma pessoa com esse tipo de audiograma não teria grandes problemas em se comunicar, já que a voz humana abrange apenas a faixa entre 80 e 1000 Hz, grande parte da qual está dentro dos padrões normais de audição, segundo o gráfico da figura 2. Por outro lado, o mesmo não vale para a audição de música, que ficaria bastante prejudicada pelos baixos níveis de percepção nas altas e baixas freqüências.

Passemos, agora, ao gráfico da figura 3, que ilustra um outro caso particular de audição. Notamos, imediatamente, que o ouvido direito (linha contínua) não apresenta nada de anormal, enquanto a sensibilidade do ouvido esquerdo (linha tracejada) está muito baixa em todo o espectro considerado. Concluímos que a pessoa que apresente tal audiograma ouve muito melhor com o ouvido direito e, durante suas conversas, procurará se colocar sempre de forma que seus interlocutores fiquem à sua direita. Todo som que vier da esquerda será percebido com maior dificuldade.

A figura 4 apresenta um último exemplo de hipoacusia — ou deficiência auditiva — este ainda mais grave. Nesse caso, o ouvido direito também está melhor que o esquerdo, mas ambos apresentam perdas consideráveis. Observe que o ouvido esquerdo é capaz de perceber razoavelmente os sons de 125 a 1500 Hz e, a partir desse ponto, pouca coisa é captada por ele.

Várias podem ser as causas desses problemas, mas elas não estão entre os objetivos deste artigo. Posso afirmar, apenas, que o ouvido humano sadio é considerado "normal" até a idade de 35 anos, em média, a partir da qual a faculdade auditiva começa a decair, assim como ocorre com os demais sentidos. Muitas vezes, porém, essa queda de sensibilidade começa pelas freqüências dos extremos (ou seja, os sons graves e agudos), e não cria problemas de comunicação para as pessoas.

Todo esse preâmbulo foi montado em função do uso prático de sistemas amplificadores de alta fidelidade, sobretudo quando a música é ouvida por várias pessoas simultaneamente. Além disso, é preciso considerar um detalhe de grande importância: o ouvido humano, mesmo "normal", apresenta irregularidades de

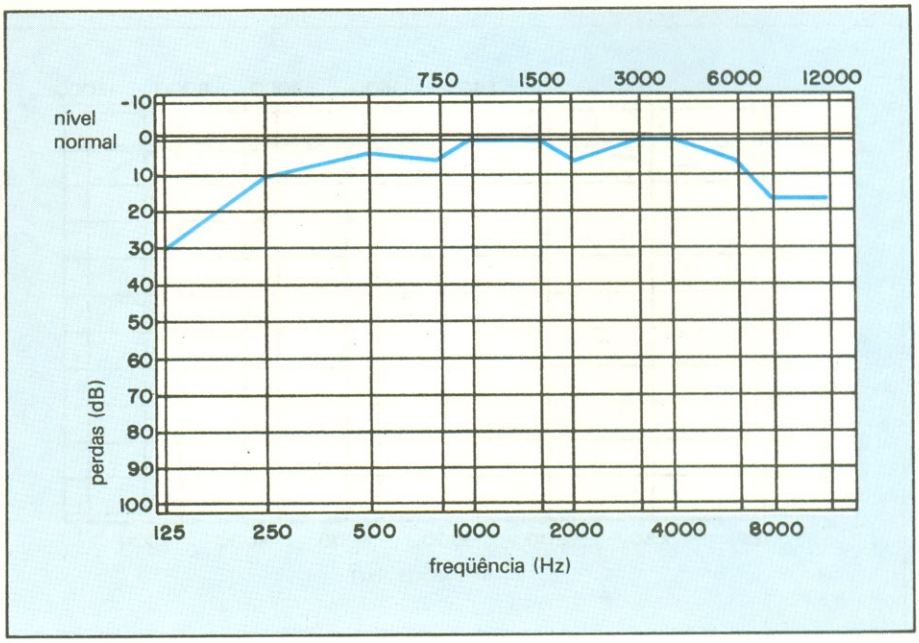


Fig. 2 — Aspecto do audiograma indicando perdas nos graves e agudos.

funcionamento que são próprias de sua natureza.

Tais "irregularidades" predispõem nossos ouvidos a uma maior sensibilidade dentro da faixa de freqüências da voz; assim, as freqüências mais elevadas e mais baixas são percebidas por nós com maior dificuldade, já que a natureza nos preparou apenas para que pudéssemos nos comunicar com nossos semelhantes. É por esse motivo que os melhores sistemas de alta fidelidade vêm equipados com um controle fisiológico de volume, ou seja, um sistema de compensação que amplifica com maior ganho as freqüências menos percebidas por nossos ouvidos.

Um equipamento de alta fidelidade, além disso, deve ser projetado para minimizar todos os ruídos de fundo, especialmente aqueles localizados na faixa de audio. Assim, por exemplo, um "ronco" de 60 ou 120 Hz deve ser evitado a qualquer custo, através de sistemas de redução de ruídos.

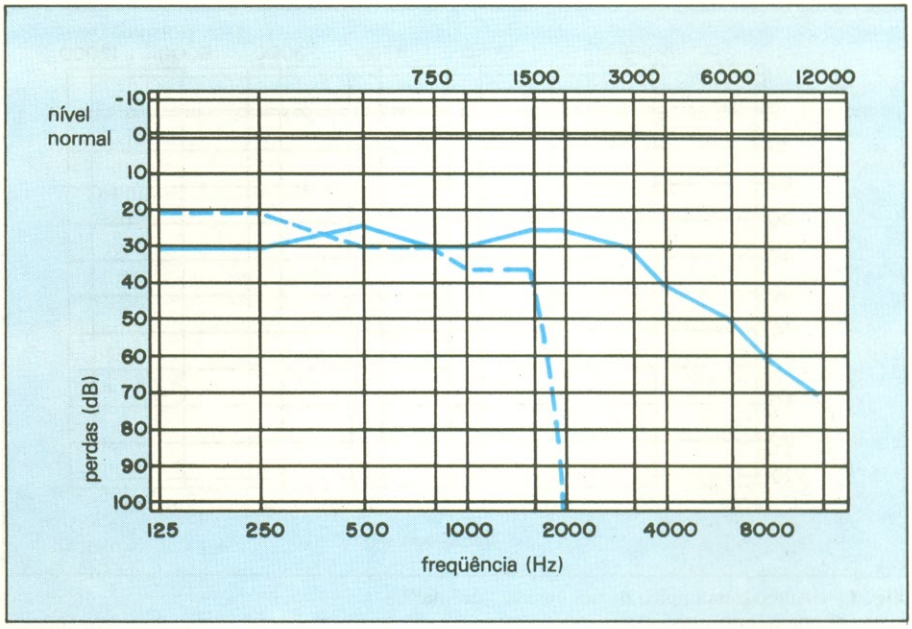


Fig. 4 — Uma situação ainda pior para os ouvidos: perdas nas freqüências elevadas e diferença de sensibilidade.

Um exemplo prático

Para concluir esta parte "fisiológica" do artigo, gostaria de expor um conceito fundamental: todas as características e recursos de um sistema de som, para a audição de música reproduzida, gravada ou transmitida, são válidos apenas quando o ouvinte possui ouvidos normais (o conceito de "normal", aqui, leva em conta as estatísticas feitas com inúmeros seres humanos). Assim, seria completamente inútil, por exemplo, adicionar um sistema Dolby de redução de ruídos a um gravador, se o possuidor apresentar perdas pronunciadas de sensibilidade nos graves e agudos.

Um sistema estereofônico, além disso, perde completamente a razão de ser, se o ouvinte escuta perfeitamente de um só ouvido, enquanto o outro apresenta alguma forma grave de hipoacusia. Sim, porque é preciso não esquecer que a estereofonia se propõe a nos fazer diferenciar o som reproduzido entre o lado esquerdo e o direito, de modo a termos a sensação aproximada de estarmos na presença da fonte original dos sons.

Por isso, se considerarmos que, além das eventuais deficiências auditivas dos ouvintes, o equipamento é instalado em ambientes de pequenas dimensões, com grande quantidade de mobília, não é de estranhar que na maior parte dos casos seja impossível diferenciar os sinais das duas caixas acústicas e a sala seja preenchida com um som perfeitamente homogêneo, sem qualquer efeito estéreo perceptível.

Vamos concluir com um pequeno exemplo ilustrativo do que acabei de expor. Supondo que o possuidor de um sistema de alta fidelidade tenha convidado alguns amigos para uma sessão de música em sua casa, cada um deles com uma característica auditiva diferente, o que aconteceria? O dono da casa certamente ajustaria os controles a seu gosto, o que normalmente envolve volume, balanço e controles de tonalidade.

Suponhamos também que um dos convidados apresente uma sensibilidade acústica equivalente à da figura 1, outro, semelhante à da figura 3 e outro, à da figura 4. Bem, o primeiro estaria bem à vontade, já que seus ouvidos são perfeitamente normais (é claro que estamos considerando que o anfitrião também possui uma audição perfeita).

Para o segundo convidado as coisas estariam um pouco mais difíceis, já que seu

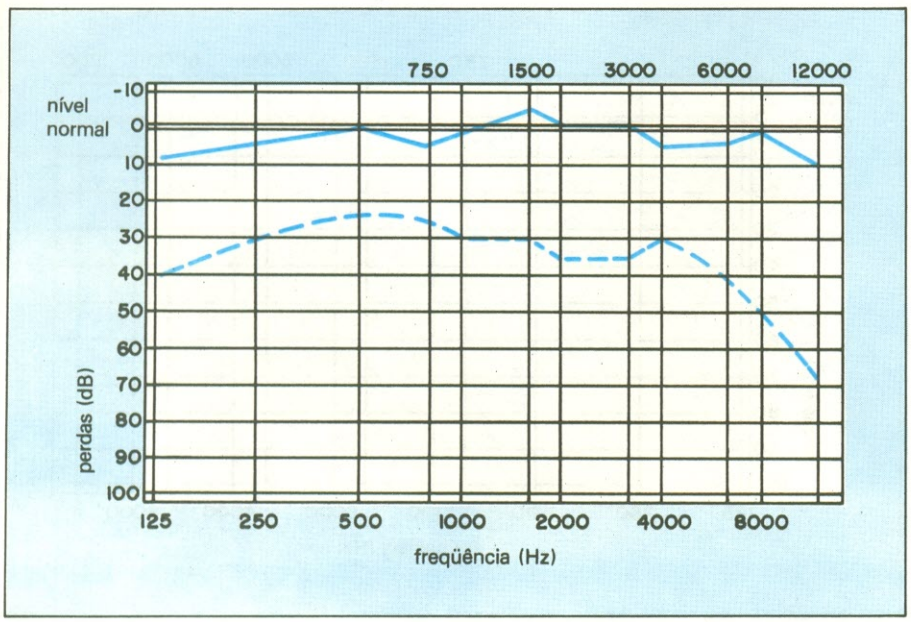


Fig. 3 — Exemplo de diferença de sensibilidade entre os ouvidos direito e esquerdo.

ouvido esquerdo está prejudicado em sensibilidade, exigindo maior amplificação da caixa esquerda, tanto nos graves como nos agudos. E o terceiro estaria realmente perdido, pois seus dois ouvidos apresentam problemas sérios, principalmente nas freqüências mais elevadas. Claro que essa situação é um tanto exótica e dificilmente ocorreria na prática; serve, porém, para ilustrar, como um caso extremo, as pequenas dificuldades que podem ocorrer no dia-a-dia, seja pelos gostos subjetivos dos ouvintes, seja pelas pequenas diferenças auditivas existentes entre eles.

A gama dinâmica dos sons

Como é do conhecimento de todos, o ouvido humano "normal" é capaz de perceber todos os sons localizados entre um mínimo de 16 Hz e um máximo de 16 kHz. É isto, ao menos, o que dizem as estatísticas.

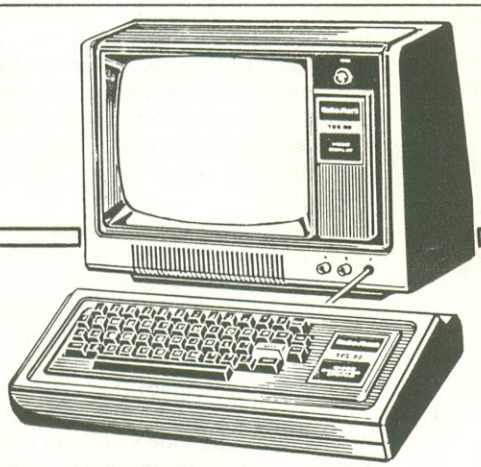
Na prática, sempre existem pessoas "superdotadas", capazes de perceber sons acima e abaixo desse espectro médio; da mesma forma, há pessoas com sensibilidade abaixo da normal, que não alcançam sequer esses limites medianos.

O gráfico da figura 5 exibe, de uma forma facilmente interpretável, a dinâmica dos sons audíveis. Ele está dividido em duas partes, na vertical, que vamos considerar separadamente. Observando então a parte superior, vemos à esquerda uma escala que representa os vários níveis sonoros, expressos em decibéis, entre um mínimo de – 10 e um máximo de 130 dB. A escala horizontal, que divide as duas partes da figura, contém todas as freqüências da faixa de audio, entre 16 Hz e 16 kHz.

O gráfico superior, portanto, ilustra o campo dinâmico dos sons, para o ouvido humano normal. A curva mais alta, identificada como a do limiar da dor, representa o nível máximo tolerável pelo ouvido, além do qual começa uma sensação de dor, além da acústica. A curva inferior, designada como o nível mínimo de audibilidade, explica-se por si mesmo. Por meio dessa curva, constatamos, por exemplo, que um som de 16 Hz — no extremo inferior da faixa — deve apresentar um nível mínimo de 80 dB para ser percebido por nossos ouvidos. Por outro lado, numa freqüência que pode ser considerada central — 1000 Hz, digamos — uma amplitude de 0 dB é suficiente para a percepção do som. E no extremo superior da faixa, em 16 kHz, os sons não podem estar abaixo de 25 dB para serem percebidos.

Essas duas curvas, portanto, delimitam a gama dinâmica das amplitudes, em relação à gama dinâmica das freqüências audíveis. Essa gama, de contornos bem irregulares, representa então todo o mundo dos sons, onde estão incluídos os ruídos, a música e a voz humana.

Os ruídos podem ocupar toda a área compreendida entre a curva de mínima audibilidade e a curva do limiar da dor e podem ter as mais diversas origens, inclusive musicais ou vocais. Considerando, porém, uma área menor, no centro do gráfico, estaremos entrando no domínio dos sons exclusivamente musicais. Observe que, nesse caso, a mínima amplitude é de 20 dB — para as freqüências próximas a 4000 Hz — enquanto o nível máximo atinge 110 dB,



COMPUTAÇÃO ELETRÔNICA !

NÃO PERCA TEMPO! SOLICITE INFORMAÇÕES AINDA HOJE!

GRÁTIS

NO MAIS COMPLETO CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES VOCÊ VAI APRENDER A MONTAR, PROGRAMAR E OPERAR UM COMPUTADOR.

MAIS DE 160 APOSTILAS LHE ENSINARÃO COMO FUNCIONAM OS, REVOLUCIONÁRIOS CHIPS 8080, 8085, Z80, AS COMPACTAS "MEMÓRIAS"E COMO SÃO PROGRAMADOS OS MODERNOS COMPUTADORES.

VOCÊ RECEBERÁ KITS QUE LHE PERMITIRÃO MONTAR DIVERSOS APARELHOS CULMINANDO COM UM MODERNO MICRO-COMPUTADOR.

CURSO POR CORRESPONDÊNCIA

CEMI – CENTRO DE ESTUDOS DE MICROELETRÔNICA E INFORMÁTICA
Av. Paes de Barros, 411, cj. 26 – Fone (011) 93-0619
Caixa Postal 13.219 – CEP 01000 – São Paulo – SP

Nome .....
Endereço .....
Bairro .....
CEP ..... Cidade ..... Estado .....

Kapran

para aquelas em torno de 400 Hz.

Nesse gráfico podemos, mais uma vez, constatar a irregularidade de funcionamento do ouvido humano normal. Exemplificando, podemos dizer que **não existe** um som musical com uma freqüência de 100 Hz e um nível de 50 dB, porque as retas que saem desses pontos, nos eixos, não se cruzam dentro da área dos sons musicais.

A área mais interna, relativa à voz humana, é ainda mais limitada: sua freqüência mínima corresponde a cerca de 70 Hz, enquanto a máxima ultrapassa ligeiramente os 1000 Hz, limites que coincidem com os que já havia exposto. Veremos, mais adiante, que essa faixa corresponde apenas às chamadas **freqüências fundamentais.**

Concluímos, portanto, que a gama das freqüências fundamentais da voz humana estende-se de um mínimo de 70 até cerca de 1 kHz, enquanto as amplitudes mínimas de percepção cobrem dos 30 (nas freqüências mais elevadas) até os 80 dB (na parte central da faixa). Em outras palavras, um som vocal pode ser percebido ao nível mínimo de 60 dB, para a freqüência de 80 Hz, de 30 dB para a freqüência de 800 Hz e de 80 dB, para a de 300 Hz.

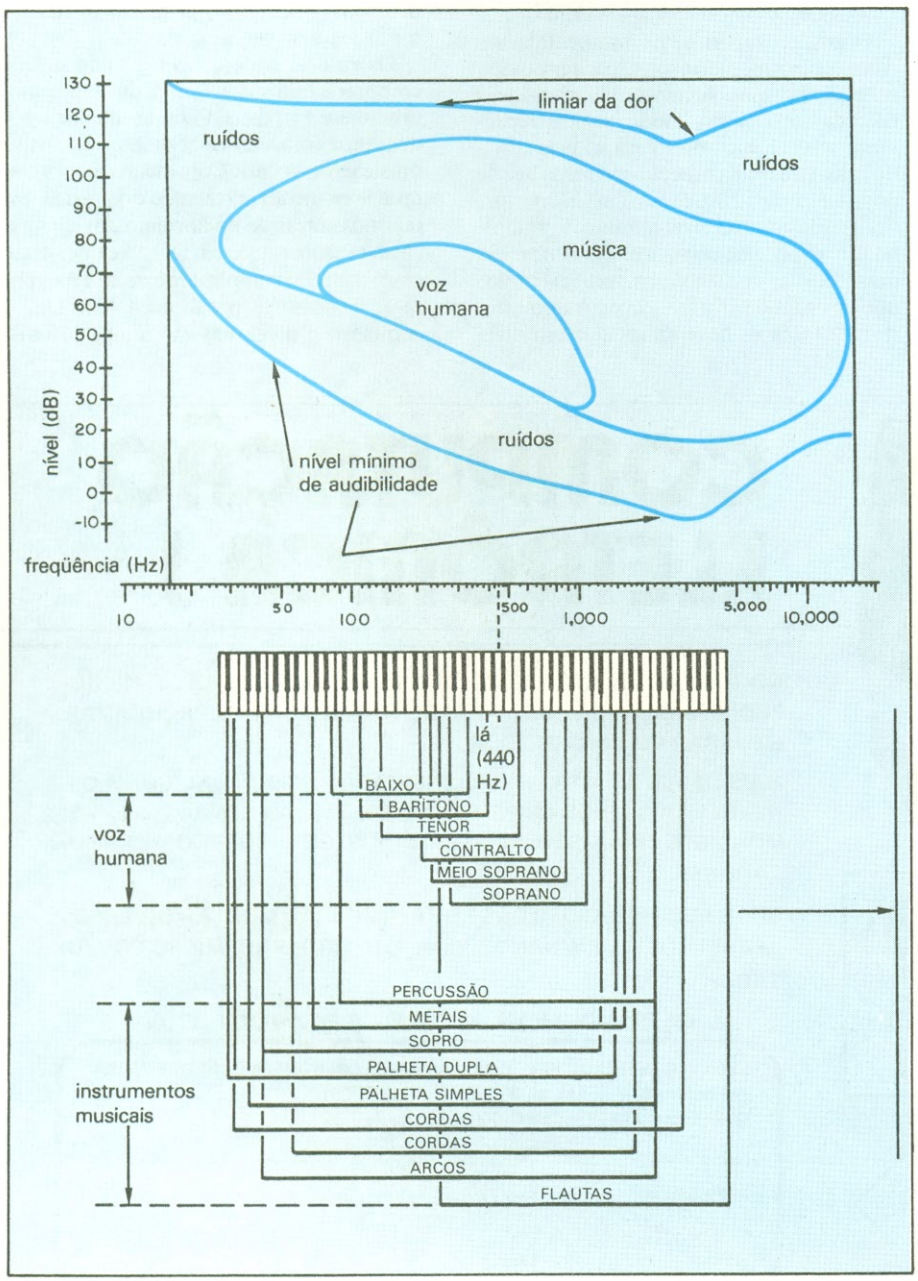


Fig. 5 — Ilustração do campo dinâmico de sons para o ouvido humano normal.

As três áreas delineadas pelo perfil da parte superior do gráfico devem ser adequadamente interpretadas, ou seja, o fato da voz humana estar contida na área reservada à música não significa que não possa conter também sons musicais e ruídos. Veja que tanto a área da voz como a da música estão contidas na área dos ruídos, podendo existir as três simultaneamente. Assim, na zona ocupada pela voz humana coexistem também ruídos e sons musicais; em contrapartida, na região musical podem ser observados inúmeros tipos de ruídos.

Passemos agora à porção inferior da figura 5, que representa o teclado de um piano de concerto — ou seja, começa do lá mais baixo e alcança o dó mais elevado. A nota lá central corresponde à freqüência convencional de 440 Hz.

Juntamente com o teclado, foram representadas todas as faixas ocupadas pela voz humana, usando como padrão a classificação dos cantores líricos. Assim, partindo da parte superior da figura, vemos que as vozes humanas podem ser classificadas em baixo, barítono, tenor, contralto, meio soprano e soprano. Em todas as faixas foram destacados os limites superior e inferior, o que permite diferenciá-las melhor.

A porção mais inferior dessa figura retrata as gamas dinâmicas aproximadas dos vários tipos de instrumentos musicais, começando pelos percussivos (tambores, vibrafones, xilofones etc.) e seguidos pelos instrumentos de sopro, metais, de palheta dupla e simples, de cordas e, por fim, as flautas. Para cada classe de instrumentos, partindo do teclado do piano, a figura ilustra com boa precisão a faixa de freqüências fundamentais emitidas.

Nesse aspecto, é preciso fazer uma importante consideração: se dois sons, com a mesma freqüência e a mesma amplitude, são emitidos simultaneamente por dois instrumentos musicais diferentes, a distinção entre elas é muito facilitada pela própria natureza dos instrumentos. Assim, por exemplo, se considerarmos o lá central na freqüência de 440 Hz, veremos que essa nota está presente na gama vocal do tenor, do contralto, do meio soprano e do soprano; além disso, essa mesma nota pode ser emitida por instrumentos de percussão, de sopro e por vários outros, até as flautas.

Por outro lado, se essa nota for produzida, com a mesma potência sonora, por uma voz humana, por um instrumento de sopro e um instrumento de cordas, a distinção entre os diversos "lás" ficará evidente pela natureza específica de cada uma. É possível até mesmo distingui-las quando emitidas por instrumentos de mesma natureza, graças à presença das **freqüências harmônicas,** cuja faixa está evidenciada no lado direito da figura.

Portanto, a máxima freqüência fundamental emitida por um instrumento musical não chega aos 5000 Hz; suas harmônicas, porém, freqüências múltiplas das fundamentais e perceptíveis pelo ouvido humano, estendem-se até o limite superior de 16 kHz e chegam a ultrapassá-lo.

Isto significa que, se dois sons iguais — isto é, com a mesma freqüência e amplitude — forem produzidos ao mesmo tempo por duas fontes semelhantes, a distinção entre eles será evidente pelo conteúdo harmônico de ambos. De fato, segundo a estrutura do instrumento, o som pode conter maior ou menor número de harmônicas, nas mais variadas proporções, conferindo **timbres** diferentes aos instrumentos.

É exatamente sobre essa característica dos sons perceptíveis pelo ouvido humano que se baseiam os conceitos fundamentais da alta fidelidade. Assim, se dispusermos de um equipamento capaz de reproduzir qualquer som — seja reproduzido por um microfone, gravado ou transmitido — até o limite máximo de 16 kHz, e o ouvinte possuir ouvidos "normais", a distinção entre sons de mesma freqüência fundamental será perfeitamente possível, já que o sistema poderá reproduzir não só a fundamental, mas também todas as harmônicas, sem distorções aparentes e sem mutilações do conteúdo harmônico.

Em conclusão...

A esta altura, não nos resta senão concluir que os conceitos em que se baseia a alta fidelidade subsistem apenas vinculados à sensibilidade acústica "normal" dos ouvintes. Caso contrário, surgem alterações no resultado final, que podem ser atribuídas exclusivamente à sensibilidade acústica própria de cada ouvinte.

De nada vale a possibilidade, por exemplo, de amplificar ainda mais os agudos, em relação às freqüência médias, se esse recurso for beneficiar apenas um dos ouvintes de um grupo. O mesmo pode ser dito para as baixas freqüências, sempre presentes nos ritmos mais percussivos; um ouvinte "normal" ficaria incomodado pelo excessivo realce dado aos graves.

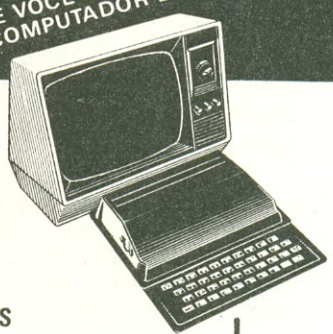
Uma vez compreendidos esses conceitos, além dos vários outros expostos neste artigo, será muito mais fácil julgar o próprio sistema estéreo de alta fidelidade, considerando outros fatores antes de imputar-lhe toda a culpa pelo seu mau desempenho — como a própria capacidade auditiva do ouvinte, o local em que os aparelhos estão instalados e as preferências subjetivas de cada ouvinte. ●

© — Copyright Onda Quadra
tradução: Juliano Barsali

FALE A LINGUAGEM DOS COMPUTADORES. A ALAE LHE PROPORCIONA ISSO NUM CURSO PARA VOCÊ FICAR POR DENTRO DA INFORMÁTICA.

DOMINE O COMPUTADOR

ONDE QUER QUE VOCÊ ESTEJA, UM COMPUTADOR ESTARÁ PRESENTE



O ADVANCED TECHNICAL TRAINNING da ALAE significa abrir caminhos dentro da cibernética. Só depende de você aceitá-lo.

PROGNUS

GRÁTIS

- carteira de estudante
- gabaritos para elaboração de programas
- formulários e folhas de codificação
- mini dicionário de informática
- kit de microcomputador
- gabaritos de eletrônica
- microcomputador opcional

COBOL
é a linguagem mais usada em indústria, comércio ou bancos. Com o curso, você se tornará um excelente profissional em programação.

BASIC
é a linguagem em que você faz seu próprio programa (jogos, controle bancário, gráficos no microcomputador pessoal).

MICROPROCESSADORES
é um curso que permite você se especializar em técnicas de projetos de computadores.

Estas são suas vantagens:
ESTUDO DIRIGIDO EM CASA
MATERIAL DIDÁTICO COMPLETO
EXERCÍCIOS TESTADOS EM NOSSOS COMPUTADORES
CERTIFICADO DE CONCLUSÃO

alae
O ENSINO PERSONALIZADO

componente do grupo BÜCKER

Preencha este cupom e envie para a ALAE
Aliança Latino-Americana de Ensino
Av. Rebouças, 1458 - S.Paulo - SP
Caixa Postal, 7179 - CEP 01051 - S.Paulo - SP

Nome .....
Endereço .....
Tel.: ..... Cidade .....
Estado ..... CEP .....
CURSO: .....

Márcia Hirth / Juliano Barsali

ALÔ ALÔ BRASIL
Gonzaguinha
Odeon

Gonzaga Jr. diz que procura dizer as coisas, agora, de modo a abrir os olhos de seus conterrâneos, mas sem feri-los ou acuá-los pela violência das palavras. Essa tendência, que vem se desenvolvendo há dois ou três LPs — e parece ter tido seu ponto alto em *Coisa mais maior de grande (Pessoa)* — também está patente neste *Alô Alô Brasil,* que abre e fecha com duas músicas de "dar a volta por cima", isto é, menos amarguradas com o passado e esperançosas com o futuro, talvez distante, mas futuro. Na verdade, o lado amargurado foi totalmente esquecido neste disco, substituído pelo irônico, sarcástico e poético. A única exceção — que, pensando bem, não é exatamente uma exceção — é a faixa *Um homem também chora,* que literalmente estourou na voz de Fagner e mete o dedo diretamente na ferida do desemprego, resgatando o sentido de honra do ser humano como fruto de um trabalho honesto e digno.

A faixa mais divulgada pelas rádios, até agora, é *Feliz,* que abre o lado B. A parte irônica do disco foi concentrada em *Todo boato tem um fundo musical* e *Coração de plástico,* que falam da influência estrangeira sobre nossa cultura e economia. Há também a regravação de *Memória,* já conhecida através de outros cantores (*Houve um dia aqui uma praça/(...)*). *Pelo Brasil,* por fim, é uma poesia concretista, montada com os nomes de várias cidades de norte a sul do país.

PALAVRA DE AMOR
Fagner
CBS

O nome já diz: um LP sem preconceitos de ser romântico. Obra de um Fagner menos **selvagem,** baladeiro assumido e apaixonado. São palavras de amor agrestes, líricas, visionárias, suaves, regionais ou intuitivas. Juntas, formam um conjunto relaxante, ótimo de ouvir. Um pouco de todos os estilos fagnerianos, dosados com cuidado e arrematados pelo *Prelúdio para ninar gente grande,* de Luiz Vieira, numa releitura embalável e dançante.

Neste disco, mais três destaques:
— O ritmo galopante e sensual de *Visagem;*
— O realce da beleza de *Um homem também chora,* que sem essa gravação passaria despercebida;
— A participação de Chico Buarque, em *Contigo* (poema musicado de Ferreira Gullar). A garra de Chico ressalta a letra e faz a faixa crescer. Atenção para a capa cinematográfica do LP.

MEU SAMBA ENCABULADO
Nara Leão
Polygram

Sempre fiel ao objetivo de um projeto diferente a cada disco, Nara fez um LP só de sambinhas, choros e samba-choros; o resultado foi um trabalho agradável e suave, retratando esse gênero em várias épocas, com os mais variados compositores. A seleção foi muito bem feita, pois ela preferiu passar ao longe dos temas trágicos e quase sempre machistas do gênero, dando preferência às letras nostálgicas, filosóficas e alegres.

O disco, assim, vai desde Pixinguinha (*De mal pra pior*) e Padeirinho (*Como será o ano 2000?*), passando por João Pernambuco (*Brasileirinho*) e José Maria de Abreu/Luiz Peixoto (*Isso é Brasil*), e chegando até Paulinho da Viola (*14 anos*), Luiz Carlos da Vila (*Relembrando*) e Radamés Gnatalli (*Pé de Moleque*). Tudo temperado com os bons arranjos de Paulo Moura e Maurício Carrilho — este último pertencente ao grupo Camerata Carioca, que também participa do disco.

Nara cede sua vez aos músicos em duas faixas (*Eu e a brisa* e *Pé de Moleque*), numa atitude tão rara quanto generosa na MPB.

CIDADE CORAÇÃO
Egberto Gismonti
Odeon

Um dos melhores momentos da carreira de Egberto. Ele reconstrói, com novos instrumentos, os sons e ruídos das cidades do tempo de nossos avós, muitos dos quais ainda presentes nas cidadezinhas do interior, como a bandinha, o realejo, os rojões de grandes festas, o parque de diversões, o velho cabaré e até mesmo o brejo, com seus grilos e sapos. É o que mostram as faixas *Lira dos Conspiradores, Realejo, Foguetório, Conto de fadas, Dancin' Piazzola* e *Feliz o coração.*

No conjunto, ficou muito bonito. Assusta um pouco, apenas, a presença marcante do sintetizador em algumas faixas. Como de costume, o LP inteiro foi concebido pelo próprio Egberto, com uma única exceção: a faixa *Ruth,* uma linda valsinha composta por Antonio Gismonti em homenagem à sua filha; e justamente a essa filha, Ruth, mãe de Egberto, foi dada a interpretação da música, num dos pontos altos do disco.

O MELHOR DE (ou *The Best Of* ou *Big Hits* ou..., ou limpeza de estoque das gravadoras)

"Deles"

The Best of Andy Williams
Columbia/Som Livre

Uma excelente seleção de músicas para quem tem pelo menos 25 anos. Daquelas que são tão boas, que o gostoso é ouvir e lembrar, não importando exatamente quem canta. Os arranjos, embora por vezes meio caducos, não incomodam. A seleção é a seguinte:

Moon River — Can't get used to losing you — Born Free — My Cherie amour — The long and sinding road — Never can say goodbye — Michelle — Little green apples — Charade — Days of wine and roses — By the time I get to Phoenix — Something — Mc Arthur Park — My sweet Lord — More.

The Best of Burt Bacharach
Columbia/Som Livre

Uma delícia. Fundo musical dos melhores para o que você quiser. Ótimo para se ouvir em estrada. A seleção:

Mexican Divorce — I'll Never fall in love again — Reach out for me — Promises, promises — Any way now — Alfie — This guy's in love with you — Do you know the way to San Jose — I say a little prayer — Close to you — Living togheter — Raindrops keep falling on my head — The look of love — What the world needs now is love.

Best of Ray Charles
RGE

Faltam nessa seleção alguns clássicos de Ray Charles, mas para os novos fãs é um bom começo:

Hey now — Tell me baby — See see — Rider — I had my fun — All alone again — All to my self alone — Sittin' on top of the world — I'm gonna drownin' my self — I wonder who's kissing her now.

Elvis Presley — 20 Hits
Som Livre

A seleção das músicas foi feita pela SPEPS — a *São Paulo Elvis Presley Society* — que apresenta o disco e explica a importância de cada faixa na contracapa. Na capa, uma observação tragicômica: "Elvis Presley gentilmente cedido pela RCA Records".

Kiss me quick — Sweet Caroline — Don't be cruel — Baby I don't care — **Bridge over troubled waters** — That's all right (Mamma) — Too much — Love me — Blue moon — Silvia — Tutti frutti — **Burning love** — Shake rattle and roll — Johnny B. Good — Long tall Sally — Rit it up — **I can't stop loving you** — Loving you — Hey Jude.

Secret Service
Greatest Hits
RGE

Dancing in madness — Ye-si-ca — Ten o'clock postman — Over town — Cry softly — Flash in the night — Broken hearts — L.A. good bye — If I try — Crossing a river — Give me your love — Oh Susie — Angelica & Ramone — Cutting corners.

O melhor do bang-bang
RGE

Mais pro *western-spaghetti* do que pro *hamburger & coke*. Clássicos dos cavalos e disparos. Divertidíssimo. As mais bonitas são do italiano Enio Morricone, que fora do gênero equestre fez trilhas sonoras belíssimas, como no quase recente *Esposamante*.

Il buono, il brutto, il cattivo — A conquista do oeste — Os sete magníficos — Os cavaleiros do céu — L'avventura del west — Il cavaliere della valle solitaria — La libertad — The call of the far away hills (do filme *Shane*) — Raindrops keep falling in my head — Vera Cruz — O homem de Virginia — Era uma vez o west — Por um punhado de dólares — Saloon & Money.

"Nossos"

O melhor de Nelson Gonçalves
Som Livre

Um disco gostoso. Nelsão em músicas clássicas de seu repertório, a maioria de fossa, mas com muito pique de paixão.

Naquela mesa — Deusa do asfalto — Doidivana — **Carlos Gardel** — Ultimato — Vermelho 27 — Êxtase — Deixe que ela se vá — **Manias** — Última seresta — Enigma — Dolores Sierra — **Três apitos** — Ciclone.

Clara Morena
Clara Nunes
Odeon

Seleção das músicas de maior sucesso de Clara (menos as do último LP, **Nação**). Clara inteira, perfeita, morenissima; todo seu vigor explorado comercialmente. Um disco tristemente lindo.

Portela na avenida — Feira de Mangaio — Juízo Final — Na linha do mar — Sem companhia — As forças da natureza — Serrinha — Guerreira — Morena de Angola — Viola de Penedo — Jardim da Solidão — Como é grande e bonita a natureza.

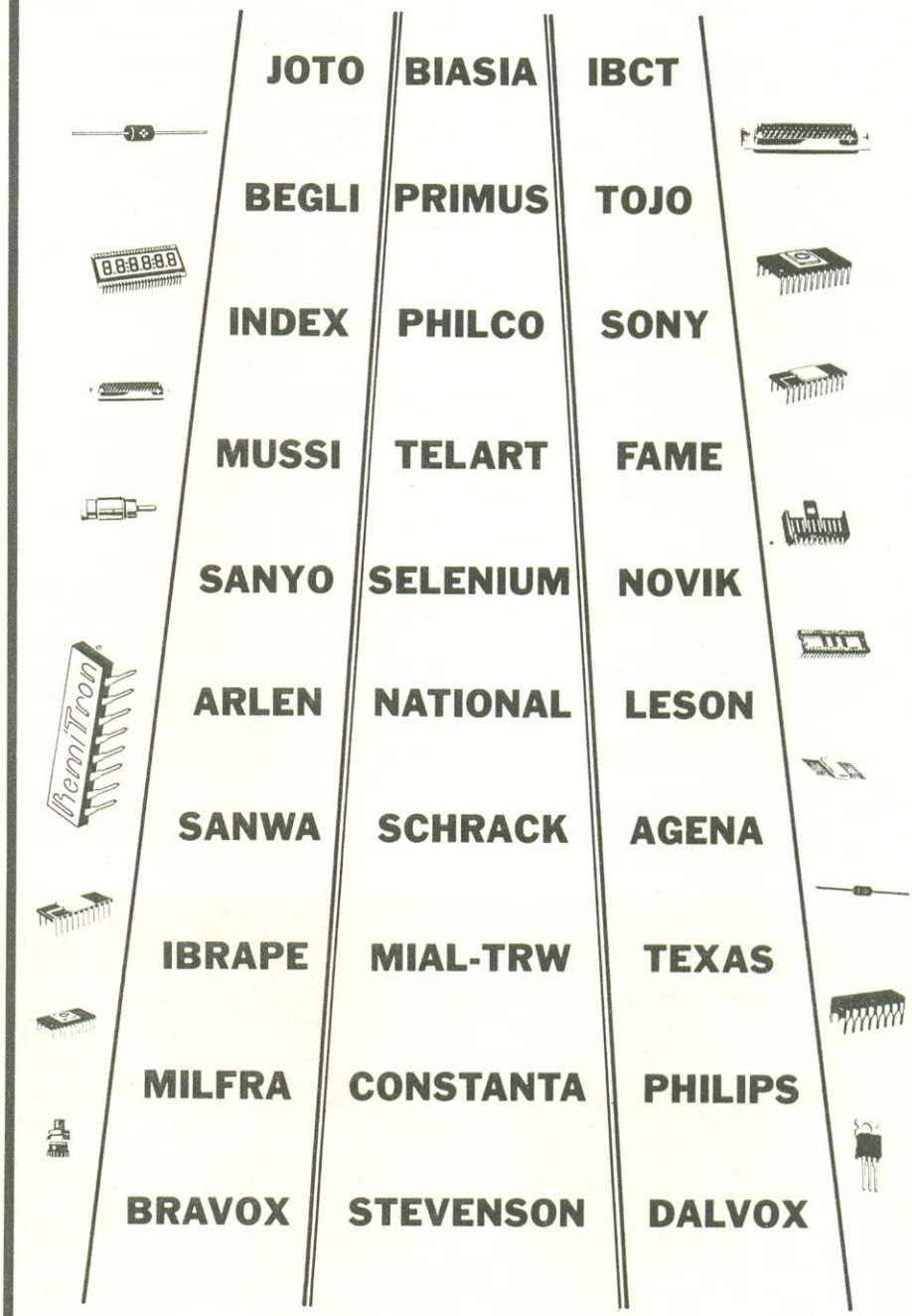
A grande festa do
Cassino do Chacrinha
Som Livre

Um verdadeiro massacre. Tudo o que você ouve dez vezes por dia nas rádios e não gostaria de ouvir.

Sou boy — Pedacinhos — Estrelar — Rock da cachorra — Erva venenosa — Trem da central — Pouco a pouco — Eu agradeço — Cachoeira — Feitiço — Eu nasci assim — A extraterrestre — Merenguendê (com a **cantorissima** Rita Cadillac). ●

A Rua Santa Ifigênia ganhou uma nova loja, e o caminho certo é:

"Eletrônica Remitron"



RUA SANTA IFIGÊNIA, 185/187 -
TEL.: PABX 227-5666 - TELEX (011) 34457 - RUCO BR
CEP 01207 - SÃO PAULO
ATENDEMOS PELO REEMBOLSO POSTAL - VARIG.

Os placares luminosos surgem como mais um veículo publicitário eletrônico

Quando o placar luminoso localizado no antigo prédio do jornal O Estado de São Paulo, hoje pertencente ao Diário Popular, foi reestruturado, o tempo para se passar um bloco com oito notícias foi reduzido para minutos — antes demorava horas. Talvez essa mudança tenha justificado a dispensa de algum funcionário e diminuído bastante o serviço de manutenção do equipamento. Mas o fato é que uma nova forma de transmissão de mensagens publicitárias está ganhando espaço entre os já tradicionais veículos promocionais. Os painéis eletrônicos, muito utilizados nos Estados Unidos, agora despontam no Brasil.

Mas, na realidade, o primeiro passo para o surgimento dos painéis foi o desenvolvimento dos placares eletrônicos para ginásios, campos de futebol e autódromos, que no Brasil se deu em 1969, quando a firma Coel resolveu importar os placares da marca *Fair-Play*.

O primeiro projeto nacional de placar foi feito pela FEI-Faculdade de Engenharia Industrial, localizada no estado de São Paulo, mais ou menos nessa mesma época; o primeiro projeto foi destinado ao Ginásio de Esportes de Brasília e, posteriormente, ao autódromo de Brasília e ao autódromo de Goiânia — este último com jornal eletrônico comandado por teletipo.

Varios outros placares existentes no país, como o do Maracanã (RJ), Fonte Nova (Salvador), Alacid Nunes (Belém) e até o primeiro placar comandado por microcomputador, em Serra Dourada, foram apenas montados no Brasil. A carroceria, funilaria e soquetes eram nacionais, enquanto o restante, até as placas, foi importado.

Surgiram também muitas firmas — Data-Sport, Digitalmatic, Protótipo Eng. Esportiva — todas trabalhando nesse esquema, isto é, importando os placares e montando-os aqui.

Atualmente, além da FEI, outra firma se destaca pela atuação no mercado, desde 1980: a Eletrotela Indústria, Comércio e Publicidade Ltda.

O jornal luminoso

Composto basicamente por duas unidades — o placar exibidor e a mesa de programação — o sistema da Eletrotela apresenta ainda, em alguns de seus modelos, um terminal de vídeo.

O placar exibidor, construído com chapas de ferro bicromatizadas, é formado por módulos, em três tamanhos diferentes: 40 cm, 60 cm e 90 cm de altura. Cada módulo é composto por 35 lâmpadas, distribuídas em cinco colunas verticais e sete horizontais, sendo que o número de colunas verticais determina o comprimento do placar. Dessa forma, um jornal luminoso tem seu tamanho variado de acordo com o interesse do usuário, que pode requerer placares de no mínimo vinte módulos e no máximo 32.

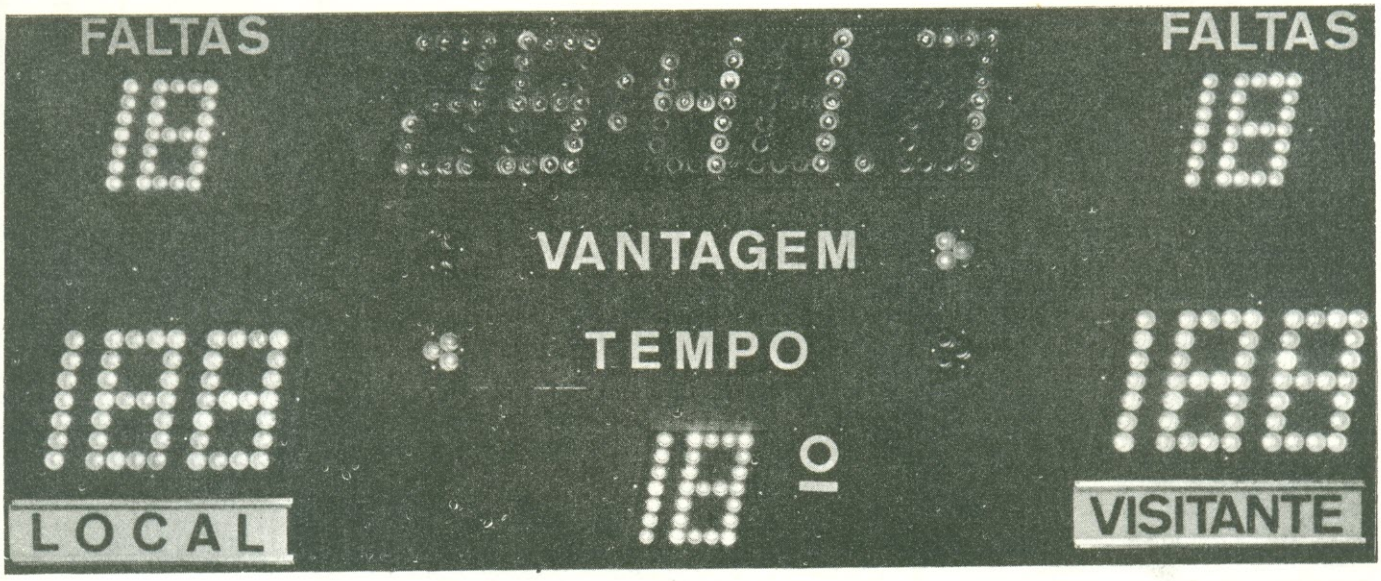
Todas as mensagens mostradas no placar exibidor são programadas por um microcomputador, cuja capacidade, em alguns modelos, chega a 49 kbytes de programa residente e 64 ou 16 kbytes de memória RAM (os microprocessadores são do tipo Z80).

Além do projeto dos painéis ser totalmente nacional, a Eletrotela desenvolveu uma simbologia própria para o seu teclado, não utilizando nenhum código já existente. Assim, o teclado alfanumérico possui o alfabeto completo, com acentuação de palavras e o cedilha, números de 0 a 9 e teclas de comando, que permitem o fornecimento de hora, temperatura, cronometragem, desenhos etc. Deve ser lembrado que esses dados adicionais foram incluídos no próprio *software* básico do sistema, assim como a velocidade da mensagem e a maneira pela qual ela será apresentada — que pode ser de cinco formas diferentes: estática, repetitiva, circulante, soletrada e com "efeito gol".

A mensagem estática se apresenta de forma estacionária, ao contrário da *mensagem circulante* que corre da direita para a esquerda com uma velocidade programável.

A mensagem repetitiva também se apresenta de forma estática, mas permanece piscando durante um tempo préprogramado.

A mensagem manuscrita ou soletrada vai surgindo no painel letra por letra, da direita para a esquerda, com o tempo tam-



Placar para ginásios, confeccionado pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais da FEI.

bém pré-programado. E a última, a *mensagem com efeito gol* é o efeito autocentralizado, com ampliação da palavra, muito usado em estádios: GOL GOOL GOOOL GOOOOL GOOOOOL.

A passagem de dados do microcomputador para o placar é bem simples. Todo o sistema, na verdade, apesar da aparente complexidade, é de fácil operação. A facilidade de uso deve-se, em grande parte, pelo desenvolvimento dos componentes eletrônicos e dos microcomputadores.

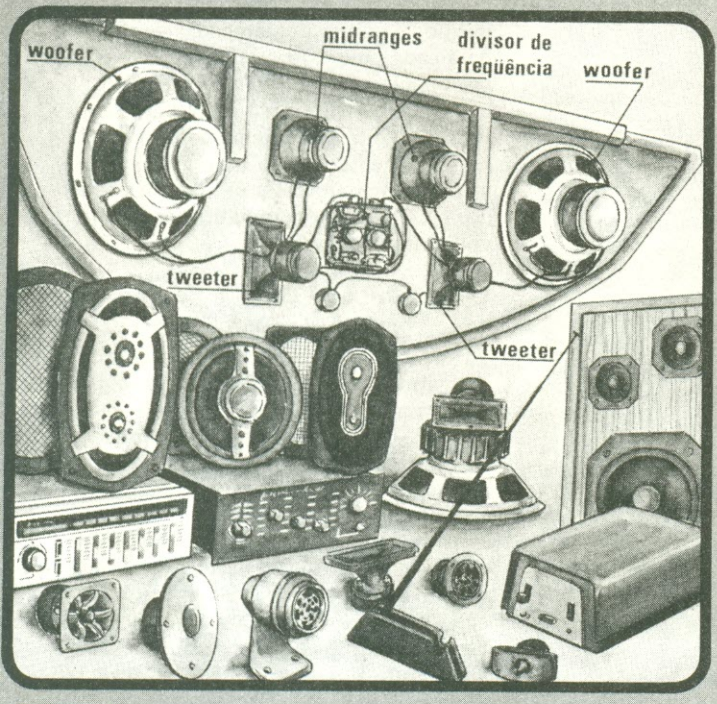
O caminho da mensagem; do computador para as lâmpadas

Após a introdução de dados pelo teclado, eles são armazenados em uma memória. O armazenamento pode ser feito por uma identificação (um número ou endereço), ou então sequencialmente (todos os dados reunidos numa só mensagem).

A mensagem é enviada a uma interface, de forma paralela, por meio de um programa. Essa interface serializa as informações e as envia a uma outra interface, que fica junto ao placar — a ligação

Jornal luminoso produzido pela Eletrotela, localizado no saguão da ala internacional do Aeroporto de Congonhas, em São Paulo. A forma da mensagem apresentada é estática e o desenho do avião pôde ser obtido por uma das teclas de comando do microcomputador.

SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO GER-SOM



STP Propaganda

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela têm mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em som ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM lhe atende através de Vale Postal Ordem de Pagamento e Reembolso Varig.

Solicite maiores informações ligando para 223-9188 ou dirigindo-se por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211/213 e V. receberá em sua casa nossos folhetos e listas de preços.

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9857
- Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fone: 223-9188. (Tronco Chave)
- Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490

CEP 01027 - São Paulo - SP

Placar para campo de futebol, fabricado sob encomenda pela FEI para o Santos Futebol Clube.

entre o placar e a mesa de programação é feita por um cabo único. Essa mensagem contém endereços e dados e, juntamente com ela, é enviado um código que indica a forma de apresentação da mensagem e seu tempo de permanência no painel.

No placar, os dados são paralelizados novamente pela outra interface e armazenados em uma outra memória — um registrador de deslocamento. Junto à memória do placar há um circuito que gera um endereçamento para indicar quais as lâmpadas que devem ser acesas ou apagadas, a cada momento.

O circuito de potência é formado por módulos constituídos por um seletor de potência e um triac para cada lâmpada. Cada uma das placas tem capacidade de acionar um determinado número de lâmpadas, que varia de fabricante para fabricante.

Cada série de lâmpadas na vertical, tanto para os placares da Eletrotela como da FEI, corresponde a uma palavra do computador, que é de oito bits. O oitavo bit, porém, é desconsiderado ou utilizado como bit de paridade.

O antigo sistema

Os placares eletromecânicos, antecessores dos sistemas eletrônicos atuais, eram formados por uma fita perfurada, pequenos pinos e mercúrio. Quando o mercúrio entrava em contato com os pinos, acendiam-se as lâmpadas correspondentes; a fita de papel perfurada servia justamente para atuar seletivamente, impedindo que o mercúrio acendesse todas as lâmpadas. Sendo assim, era reproduzido o efeito desejado na tela, de acordo com o padrão da fita perfurada. Para cada pino havia um fio, que tinha como função levar energia a uma lâmpada específica. Muitos painéis dessa época chegaram a ter quinze mil fios e quinze mil lâmpadas — já que para cada pino existia uma lâmpada correspondente.

Para a reestruturação do placar, a FEI substituiu o antigo sistema por um terminal de vídeo, fazendo as gravações das mensagens em fita cassete — em um gravador com reversão automática, para a fita voltar automaticamente — ou em discos.

Os painéis luminosos fornecem também hora e temperatura.

O trabalho da FEI

Ao contrário da Eletrotela, a FEI — Faculdade de Engenharia Industrial, produz, através de seu Instituto de Pesquisas Industriais, placares apenas sob encomenda. Devido à própria estrutura do Instituto, que não objetiva lucros, ele não mantém estoque ou produz os painéis em escala industrial.

Todas as especificações e características dos placares são fornecidas pelo cliente; por isso mesmo, quase sempre os placares que não se destinam a ginásios são personalizados, compreendendo desde a arquitetura do sistema até a capacidade

de apresentação de informações.

Para os jornais luminosos, a FEI confecciona os placares e utiliza micros existentes no mercado nacional, fazendo alterações no sistema operacional. Com isso, torna o micro dedicado, capaz de desempenhar as funções necessárias à programação da mensagem — tipo de mensagem, velocidade, fornecimento de hora, temperatura, as teclas de desenho etc. A capacidade mínima dos micros é de 24 kBytes.

Tanto a Eletrotela como a FEI oferecem jornais luminosos com os mesmos recursos, com a diferença de que a primeira comercializa o pacote pronto, pelo fato de ser uma indústria.

Os placares para ginásios

Um pouco distantes da sofisticação dos jornais luminosos, os placares para ginásio são mais simples e não exigem incrementos especiais, tais como microcomputadores.

Formam o conjunto dos painéis o placar propriamente dito e uma mesa de comando, uma cópia fiel do placar. Os vários dispositivos incluídos no painel permitem o controle de qualquer jogo, envolvendo cronômetro progressivo e regressivo, programado de acordo com as especificações de cada jogo; escores, também programáveis de forma progressiva e regressiva; indicação de *sets* disputados; marcador de faltas, pedidos de tempo, vantagens, marcador de faltas individuais e marcador de trinta segundos — utilizado nos jogos de basquete. A operação do placar é feita manualmente, por duas pessoas.

E o mercado, como anda?

Tanto a FEI como a Eletrotela cobrem o mercado satisfatoriamente — é claro que a Eletrotela, pela sua própria constituição comercial, tem uma fatia maior desse mercado. No ano passado, a FEI vendeu 12 painéis, enquanto nos seus três anos de atividade a Eletrotela já tem cerca de 50 placares instalados.

Ambas são categóricas em afirmar que ainda não existe, aqui no Brasil, mercado para os placares mais sofisticados, iguais àquele instalado no vale do Anhangabaú, no centro da cidade de São Paulo.

Com sete metros de altura, 14 de comprimento e com 8192 lâmpadas de criptônio, esse placar, que permite inclusive animação, não foi desenvolvido no Brasil. Placares como ele, tão comuns em Nova Iorque e outras cidades, têm um custo elevadíssimo, como também o sistema de VT empregado por esses sistemas.

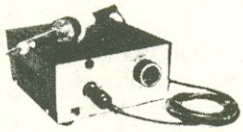
Segundo os técnicos da FEI, já é muito difícil vender esses placares mais simples no Brasil, quanto mais os complexos, que não têm nem material no mercado, nem compradores. O pessoal não dimensiona o custo do placar. Os componentes são importados, e seu preço sempre está variando de acordo com o dólar.

Reportagem: Cleide Sanchez Rodriguez
Pelas informações fornecidas, gostaríamos de agradecer à Eletrotela, FEI e ao Sr. Ambrósio E. Levinson.

TRANSFORMADORES

* FABRICAMOS SOB MEDIDA
* P/ELETRÔNICA ATÉ 10 KVA
* P/AUDIO E VIDEO
* AUTO-TRANSFORMADORES
* TAMBÉM REATORES
* ENTREGA RÁPIDA
* QUALQUER QUANTIDADE

ROMIMPEX



ESTAÇÃO DE SOLDA DE 40W-RPX 9952 CPE E DE 100W-RPX 9952 CC

- Temperatura regulável
- Sem etapas, é indiferente da voltagem da rede.
- Sem picos na ponta anti-eletrostática para soldagem da família MOS.
- Ferros de soldar são de 24 V com sensor de temperatura nos respectivos modelos.
- Cabo de silicone e luvas antitérmicas

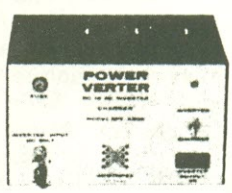
FERROS DE SOLDAR 40 E 100 W

- Para aviação com 24 V. telecomunicação 48 V.

Transforme Sua Bateria em 110V ou 220V CA

Seu problema é falta de energia? Use inversores e você nem perceberá sua falta. (UPS/no Break)

O inversor é um gerador eletrônico. Uma verdadeira tomada portátil inteligente. Ainda mais: Com a volta da energia sua bateria se carrega automaticamente e flutua (Automatic Charger).
Sua aplicação é indispensável em todos os campos: Iluminação - Carro - Lanchas - Som - TV - Propaganda - Sítios - Fazendas - Cataventos - Ônibus - Vídeo Cassete - Computadores - Caixas Registradoras - Hospitais - Prédios - Restaurantes.
- Nosso Modelo Standard: 150W para 12v ou 24v de entrada e 110v ou 220v de saída.
- E 300W e 500W para 24v e 48v de entrada com 110v ou 220v de saída.
Fabricamos qualquer tipo e potência de inversor, conversor de frequência e conversor CC/CC chaveada.



ROMIMPEX S.A.
Rua Anhaia, 164/166 -
CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 223-6699

Texas oferece ROMs dedicadas para sintetização de voz

O rápido desenvolvimento da microeletrônica nos permite prever um promissor mercado, daqui a alguns anos, para os integrados dedicados, isto é, com aplicações específicas (veja, na NE nº 79, "A necessária independência brasileira em microeletrônica"). Seguindo essa tendência, a Texas Instrumentos do Brasil está oferecendo duas memórias dedicadas para a sua família TMS de integrados para sintetização de voz. As memórias TMS 6100, com 128 bits, e TMS 6125, com 32 kbits, permitem o armazenamento de 8 a 15 palavras e de 150 a 200 palavras, respectivamente. As informações referentes à fala são incorporadas na própria ROM, durante o processo de fabricação. Comparando-se tal sistema com as PROMs e EPROMs convencionais, ele tem o custo bastante reduzido quando se trata da produção de grandes lotes de circuitos — uma vez que o custo do processo de fabricação é diluído proporcionalmente.

Para pequenos lotes, porém, não há compensação, pois todo o processo — elaboração da máscara, processo de difusão etc. — é encarecido.

O processo de sintetização de voz por meios eletrônicos

O desenvolvimento dos processos de sintetização de voz humana, por meios eletrônicos, teve início por volta de 1939 com as experiências de Hower Dudley, nos laboratórios Bell. A máquina, na verdade, lembrava muito os primeiros computadores a válvula da década de 40, como o Eniac e Edvac.

As pesquisas prosseguiram desde então até o lançamento, em 1977, do primeiro dispositivo de voz sintetizado para o consumidor: o brinquedo *Speak and Spell*, da própria Texas, lançado no mercado nacional durante a 11ª Feira Eletro-Eletrônica, realizada este ano, em São Paulo.

A técnica de sintetização de voz, apesar de viável atualmente, ainda está um pouco distante de se tornar largamente usada, principalmente levando-se em conta o alto custo desses aparelhos e sua complexidade. O processo simula, matematicamente, as funções dos órgãos do trato vocal, utilizando um gerador de freqüências, que substitui as cordas vocais, e um conjunto de filtros para modular o sinal, reforçando ou atenuando as freqüências de ressonância.

Como a onda sonora que sai da cavidade bucal é uma sucessão de compressões e descompressões do ar, variáveis no tempo, é possível gerar um sinal elétrico de características idênticas, utilizando um amplificador de áudio e um alto-falante para torná-lo audível. Segundo Jean Bareel, engenheiro de produtos do setor de semicondutores da Texas Instrumentos, é fácil conceber um gerador de sinais e um conjunto de filtros eletrônicos; o difícil é alterar as características do conjunto no decorrer do tempo, a fim de simular os movimentos dos órgãos fonadores.

O primeiro passo da simulação consiste em desenvolver uma série de equações matemáticas. Mas este modelo matemático envolve um número muito grande de informações, que tornariam praticamente impossível a síntese da fala, devido ao enorme espaço de memória necessário. A Texas utiliza, então, alguns artifícios que eliminam certas variáveis do conjunto, mantendo o modelo quase inalterado.

As técnicas de síntese de voz: Fonema e Alofone

Entre as técnicas de sintetização de voz, talvez a que seja a mais vantajosa e simples, é a por fonemas. Todo idioma tem, em média, 35 a 45 fonemas diferentes, sendo possível armazenar somente os dados referentes a esses sons básicos, reduzindo o número de informações que vão para a memória. Segundo Bareel, "esta técnica está sendo aproveitada nas aplicações de baixo custo que envolvem um vocabulário extenso". Subsistem, porém, alguns problemas, como a voz robotizada devido à carência de entonação, além do fato de cada idioma ter características próprias; assim, para se fazer a adaptação à língua portuguesa, por exemplo, exigiria que o conteúdo da ROM fosse alterado — "já que os componentes baseados nessa técnica possuem, até agora, consoantes em inglês, francês e espanhol, gravadas na própria pastilha da ROM", conclui Bareel.

Por outro lado, o sistema por alofones consiste, fundamentalmente, na repetição de um fonema por diversas vezes, com entonações diferentes, que é gravado na ROM — utilizando, portanto, o mesmo princípio do sistema anterior.

A família TMS de sintetizadores, desenvolvida pela Texas, reúne algumas vantagens dos sistemas de síntese de voz por fonemas e por palavras, através dessa solução intermediária, que economiza memória e proporciona uma fala natural. Essa família não contém características relativas a um idioma específico. O vocabulário, armazenado em memórias externas — palavra por palavra ou em grupos de palavras — respeita a entonação necessária da fala: interrogação, exclamação, início ou fim da frase. Essa peculiaridade, complementa Jean Bareel, "permite elaborar vocábulos em qualquer língua, com qualquer tipo de voz: feminina, masculina, voz de criança. Resta ainda, como desvantagem, o problema da capacidade de memória, que limita a variedade de palavras".

Como fazer a gravação

O equipamento, já disponível no Brasil, para análise e gravação da voz humana em tempo real é o PASS *(Portable Analyzer and Synthesizer System)*. A voz é gravada e o sinal analógico convertido em digital, para depois ser reproduzido pelo processo inverso. Dessa forma, é possível reproduzir, com razoável fidelidade, qualquer idioma e qualquer tipo de voz.

Comunicando-se com o sistema, através de um terminal, é possível obter listagens e gráficos de todos os parâmetros envolvidos na codificação da fala, assim como energia, faixa de freqüências (altura) e parâmetros dos filtros. Durante o processo, o sinal analógico é filtrado, eliminando-se as freqüências superiores a 800 Hz, para cálculo da freqüência fundamental, e 4 kHz para extração dos parâmetros dos filtros. A informação passa pela conversão A/D, sendo em seguida analisada por bloco de 200 informações digitais de 12 bits cada uma.

Através do processador de síntese de voz, também incorporado ao equipamento, o conteúdo da RAM pode ser decodificado e ouvido novamente para monitorar o som gravado. Posteriormente, o conteúdo da RAM é transferido para memórias EPROM ou ROM, que vão fazer parte do equipamento "falante".

Antes de se transferir o conteúdo da RAM para a EPROM, é possível introduzir alterações bit a bit nos parâmetros codificados da fala, com objetivo de aperfeiçoar os sons gerados ou a obtenção de efeitos especiais.

Aplicações

Atualmente, são poucas ainda as aplicações em que se pode utilizar os sintetizadores de voz, no Brasil. Existem alguns interessados, como bancos e empresas estatais de telefonia, como a Telesp. O sintetizador também permite aplicações em indústrias e sistemas de alarme.

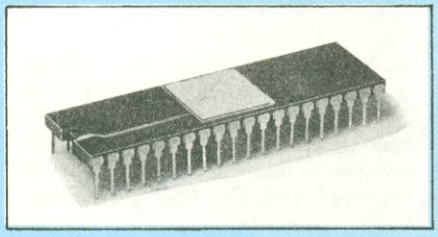
O grande público será um mercado para o futuro, pois o custo que envolve a gravação do vocabulário é muito grande, principalmente o custo da máscara de ROM, feita nos Estados Unidos. ●

Texto: Cleide Sanchez Rodriguez

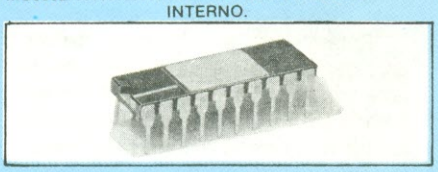
A LOJA DOS COMPONENTES DE ELETRONICA.

PRONTA ENTREGA

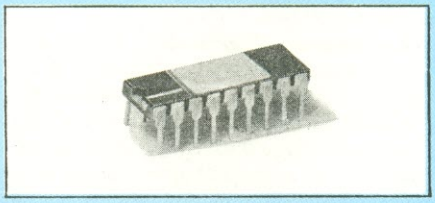
LM306HC..... COMPARADOR LINEAR OFFSET
LM399H..... REF.VOLT.6, 9V TEMP.ESTAB.
NE5 36H..... LINEAR OP.FET.ALTA IMP.
NE5 40H..... AUDIO DRIVER (MC3321).
ADC0 800..... CONVERSOR A.D. 8 BIT.
DAC0 800..... CONVERSOR DA 8BIT.
DAC1203..... CONVERSOR DA 12-3 DIGT. BCD.
D1 702..... EPROM 256 x 8
INS1 771..... FLOPPY DISK CONTROL.
2101-250NS..... 256 x 4 S RAM 22PIN.
2102..... 1024 x 1 S RAM - 16PIN.
2111..... 256 x 4 S RAM MOS - 18PIN.
2114-250N..... 1024 x 4 S RAM N MOS - 18PIN.
2117/MM-416 D3.... 16k x 1 D RAM N MOS 150NS 16PIN.
2141-3..... S RAM 4k x 1
S2560..... DIALER, PUSH BUTTOW TELEFONE DIALER EIRG.
S2561..... TONE RINGER p/TELECOMUNICAÇÕES.
2708..... EPROM 1024 x 8.
S2709..... RELOGIO P/CARRO.
2716..... EPROM.
2732..... EPROM 4096 x 8 (TMS2532).
2764..... EPROM 8k x 8.
AM2901..... MICROPROCESSADOR 4BIT.
AM2 9751..... PROM 32 x 8-TS-16PIN (74S288)
AM2910..... MICROPROGRAM CONTROLLER.
R29661..... PROM TTL 256 x 4 TC 16PIN.
TMS3120/F3347.... P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 80 BITS.
F3242..... P MOS STATIC SHIFT REGISTERS 64 BITS.
TMS3409..... DYNAMIC SHIFT REGISTERS 80 BITS.
2N3958..... FET DUPLO.
TMS4027/MK4096.. 4096 x 1 BIT DYNAMIC RAM.
TMS4030..... 4096 x 1 D RAM 22PINS.
TMS4033..... 1024 x 1 S RAM 16PINS.
TMS4039..... 256 x 4 S RAM 22PINS.
MK4104J4 (2147) ... S RAM N MOS 18PINS 4096 x 1



4116/TMM1416D-3.. DYNAMIC N MOS 16PIN 16k x 1 (150NS).
IM5623..... M.PROM TS 16PINS 256 x 4 TTL.
MM5 309..... CLOCK ALARM RADIO RELOGIO.
IM5603..... BIPOLAR PROM 256 x 4 OC 16PINS TTL.
5101..... 256 x 4 S RAM CMOS 22PINS.
MM5 309..... CLOCK ALARM RADIO RELOGIO.
IM5603..... BIPOLAR PROM 256 x 4 OC 16PINS TTL.
6331-1/IM5610..... 256 BIT BIPOLAR PROMS.
IM6403..... USART.
IM6508/74C929..... 1024 BIT STATIC CMOS RAM.
MC6574..... GERADOR DE CARACT. TTL 7 x 9.
MC6591..... SSDA.
MC6800..... CPU.
MC6802..... CPU 128 x 8 RAM CLOCK INTERNO.

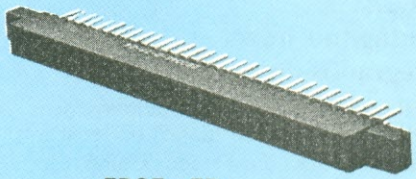


MC6810..... RAM 128 x 8 (SEE ALSO MEMORY RAM).
MC6820/6821..... PERIFERAL INTERFACE ADAPTER (PIA).
MC6860..... MODEM.
MC6875..... CLOCK 2 PHASE.
MC6881/3439..... TRIPLE BIDIRECIONAL BUS SWITCH.
ICL7103..... DPM 4 1/2 DIGT. AD.
ICL7106..... DPM P/DISPLAY CRISTAL LIQU. AD.
ICL7107..... DPM P/DISPLAY LED AD.
N8T10/DM8551..... QUAD D FLIP-FLOP 3 STATE.
P8080A..... 8 BIT CPU (2 us cycle).
P8035..... 8 BIT MICROCOMPUTER (6MHz CLOCK).
ICL8043..... DUAL FET INPUT OPAMP.
P8085A..... 8 BIT CPU (1,3 us cycle).
D8086..... 16 BIT CPU (5MHz).
P8155..... RAM WITH 22 I/O LINES AND TIMER.



P8202..... DYNAMIC RAM CONTROLLER.
P8205/3205..... DECODER 1 OF 8.
P8212..... 8 BIT I/O PORT.
P8214..... INTERRUPT CONTROL UNIT.
P8216..... NON INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER.
P8224..... CLOCK GENERATOR/DRIVER.
P8226..... INVERTING BIDIRECIONAL BUS DRIVER.
P8228..... SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER.
C8232..... FLOATING POINT PROCESSOR.
P8238..... SYSTEM CONTROLLER AND BUS DRIVER.
P8251A..... USART.
P8253-5..... PROGRAMMABLE INTERVAL TIMER.
P8255-5..... PROGRAMMABLE PERIPHERAL INTERFACE.
P8257..... PROGRAMMABLE DMA CONTROLLER.
P8259..... PROGRAMMABLE INTERRUPT CONTROLLER.
P8271..... FLOPPY DISK CONTROLLER.
8272..... FLOPPY DISK CONTROLLER DOUBLE DENSITY.
8273..... SDLC/HDLC PROTOCOL CONTROLLER.
8275..... CRT CONTROLLER.
8276..... SMALL SYSTEM CRT CONTROLLER.
8279..... KEYBOARD/DISPLAY INTERFACE.
8283..... INVERTING OCTAL LATCH.
8284..... CLOCK GENERATOR.
8286..... NON INVERTING OCTAL BUS TRANSCEIVER.
8288..... BUS CONTROLLER P/8086.
8291..... GPIB.
8292..... GPBI.
8294..... DATA ENCRYPTION UNIT.
DM8554..... BINARY COUNTER LATCH TS (DM7554)
D8741..... UNIVERSAL PERIPHERAL INTERFACE.
D8748..... 8 BIT MICROCOMPUTER WITH 1K BYTES EPROM.
D8755A..... 2k x 8 EPROM WITH 16 I/O LINES.
AM9060..... D.RAM 4096 x 1 N MOS TS 16PIN (2107).
AM9551..... U SART (8251).
S10430..... DIVIDER KEYER.
AY5-1013..... USART.
TMS5501..... USART
S50240..... TOP OCTAVE SYNTHESIZER.
MM74C926..... 4 DIGT. COUNTER WITH MULT. 7 SEGM. DRIVER.

CONECTORES E SOQUETES

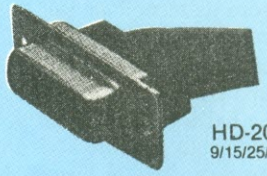


EDGE = ED
SIMPLES/DUPLO,

6/12, 10/20, 12/24, 13/26, 15/30, 18/36, 20/40, 22/44, 23/46, 25/50, 26/52, 28/56, 30/60, 32/64, 34/68, 36/72, 37/74, 50/100 PINOS.

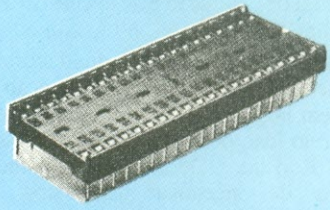
PASSOS 3,96mm = .155"
2,54mm = .100"
3,81mm = .15"
3,18mm = .125"

WW = WIRE WRAP.
DIP SOLDA = PLACA



HD-20 = HD
9/15/25/37/50 PINOS.

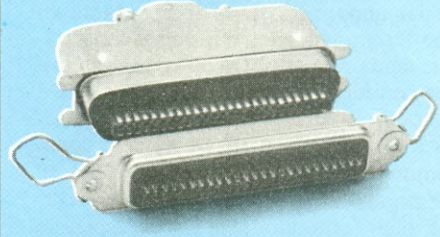
CONECTORES CIRCULANTES DE PLASTICO CPC



SOC. DIPLOMATE = SD

8/14/16/18/20/22/24/28/40 PINOS.

KaKa



SERIE 57 MICRO RIBBON CONCETOR

5730360 = 36 CONTACTO PLUG.
5740360 = 36 CONTACTO SOCKET.
5730500 = 50 CONTACTO PLUG.
5740500 = 50 CONTACTO SOCKET.

PRO ELETRONICA

PRO ELETRONICA COMERCIAL LTDA.

RUA SANTA IFIGENIA, 568 · SP · TEL 2207888•2232973•2230812

E.U.A.
Pentágono quer integrados de GaAs

Tal como o pássaro que empurra seus filhotes para fora do ninho, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos está pronto a impulsionar a tecnologia de CIs digitais de arsenieto de gálio para o mundo real.

Desde 1975, o Pentágono destinou pelo menos 6 a 7 milhões de dólares à pesquisa sobre circuitos integrados digitais de GaAs, declarou Sven A. Roosild, administrador de programas da agência de Projetos de Pesquisas Avançadas de Defesa (DARPA). Agora, a Darpa acredita que chegou a hora da tecnologia sair dos laboratórios para entrar em produção.

Devido à capacidade dessa tecnologia em combinar uma elevada tolerância à radiação com uma baixa dissipação em potência, o Departamento da Defesa vê um bom potencial para os circuitos digitais de GaAs em aplicações espaciais. Infelizmente, observa Roosild, as empresas que trabalham com contratos militares mostraram pouco interesse em desenvolver a tecnologia por si mesmas. Assim, os dispositivos digitais de GaAs encontram-se ainda parados nos laboratórios, onde a capacidade atual de produção é de apenas 10 a 20 "bolachas" por semana, no máximo.

"Com a produção atual dos laboratórios que estão pesquisando a integração de GaAs em larga escala, nunca poderíamos nos dar ao luxo de ter sistemas de GaAs", explica Roosild. "Decidimos que a única maneira de incentivar esse tipo de circuito", continua ele, "é fornecermos recursos a uma linha piloto e usar as mesmas técnicas de curva de aprendizado usadas para silício, para aumentar a produção".

O objetivo da Darpa é uma linha piloto com a capacidade de produção de 100 bolachas de 3 polegadas por semana, dentro de dois anos e meio, a partir do instante em que forem assinados um ou mais contratos, ainda este ano. Os tipos de dispositivos considerados são as memórias RAM estáticas, com densidade de pelo menos 16 K e opção para até 64 K, bem como conjuntos de portas, reunindo de 6 a 10 mil portas. Com até dois terços dos recursos totais fornecidos pela Darpa, espera-se que a linha piloto também sirva como fundição para outras contratadas pelo Departamento de Defesa, com até 25% da produção dirigida para este tipo de trabalho, à opção da própria Darpa.

Entre os parâmetros dos dispositivos que a Darpa está procurando obter, a baixa potência poderá ser a mais difícil de alcançar. A especificação de potência em repouso por bit, para a RAM estática, é o "maior fator de risco no projeto", diz Roosild. Por outro lado, é mais fácil conseguir ciclos de acesso à memória e de leitura/escrita de 10 a 25 nanossegundos, respectivamente.

Quanto aos sistemas de portas, a Darpa espera que a dissipação de potência para um conjunto de 6.000, com 180 *buffers* de entrada/saída, não exceda 400 μW por flip-flop, comutando a 50 MHz, com 3.000 dos flip-flops implementados no próprio conjunto.

Lançamento Comercial - Embora o Departamento de Defesa tenha as atenções focalizadas para as necessidades militares de baixa potência e resistência à radiação, o esforço também poderia dar um empurrão ao mercado comercial de GaAs digital. "Acreditamos que este programa seja um bom veículo para aproveitar, na prática, a tecnologia dos laboratórios de pesquisa, e permita obter um rendimento até o ponto em que dispositivos comerciais venham a se tornar, não somente muito práticos, mas também potencialmente lucrativos", diz Lou Tomasetta, diretor de implementação de tecnologia avançada no Centro de Pesquisas e Desenvolvimento de Microeletrônica da *Rockwell International Corp.*, em Thousand Oaks, Califórnia.

Outros discordam. Na *Gigabit Logic Inc.*, Newbury Park, Califórnia, por exemplo, o presidente Fred Blum diz que sua empresa decidiu não concorrer ao programa, em parte devido à sua ênfase em baixa potência, às custas da velocidade. Blum acredita que o potencial do arsenieto de Gálio para elevar de 5 a 10 vezes a velocidade dos CIs, em relação aos dispositivos de silício, é a principal vantagem que a tecnologia pode trazer ao mercado comercial.

"Gostaríamos de ter visto o programa da Darpa ser mais ligado aos supercomputadores", diz Blum. Sua firma, fundada há 21 meses, é uma das duas únicas

Fabricantes japoneses de integrados estão de olho no GaAs

"A indústria de arsenieto de gálio dos E.U.A. deveria sair de seu casulo, caso contrário perderá para os japoneses", adverte George Avery, consultor da *Strategic Inc.*, uma firma de pesquisas de mercado de San José, Califórnia. Da mesma maneira que outros observadores da indústria, Avery preocupa-se com o fato de tão poucas companhias dos E.U.A. terem feito planos concretos de comercializar circuitos integrados de GaAs.

Das 42 firmas americanas que estão desenvolvendo integrados de GaAs, a maioria é cativa, e somente cinco têm um compromisso com o mercado, diz Avery. Na Europa Ocidental, de oito fabricantes, um apenas demonstrou aspirações comerciais. Contrastando com isto, diz Avery, "quase senão todas" as 10 companhias japonesas que estão desenvolvendo o CIs de arsenieto de gálio planejam passar para o estágio comercial.

Os japoneses, diz ele, desenvolverão agressivamente essa tecnologia, com vistas a uma dominação do mercado mundial.

As apostas são altas. Somente para os fornecedores comerciais e cativos dos E.U.A. e da Europa Ocidental, a *Strategic* prevê que o governo e o mercado de GaAs crescerá de cerca de 24 milhões de dólares, no último ano, a mais de 5,6 bilhões, 1992. Os CIs analógicos dominam, atualmente, o mercado, e continuarão a fazê-lo ao longo desta década, acionados por várias aplicações, como a de satélites de radiofusão direta. Em 1992, porém, Avery estima que o mercado para CIs digitais de GaAs esteja ao redor de 2,6 bilhões de dólares, com circuitos analógicos e optoeletrônicos, perfazendo 1,6 bilhões e 1,3 bilhões, respectivamente.

"Os japoneses estão claramente no mercado do GaAs para ficar", observa Lou Tomasetta, executivo de engenharia da *Rockwell International Corp.*

"Porém", diz ele, "é cedo demais para declarar que alguém disponha de uma vantagem que não possa ser superada em alguns meses". Uma companhia que recebe recursos do Departamento de Defesa para uma linha piloto de integrados de GaAs "tem condições de preocupar as companhias japonesas", prevê ele.

companhias americanas que, até agora, divulgaram oficialmente seus planos para fornecer comercialmente os CIs digitais de GaAs.

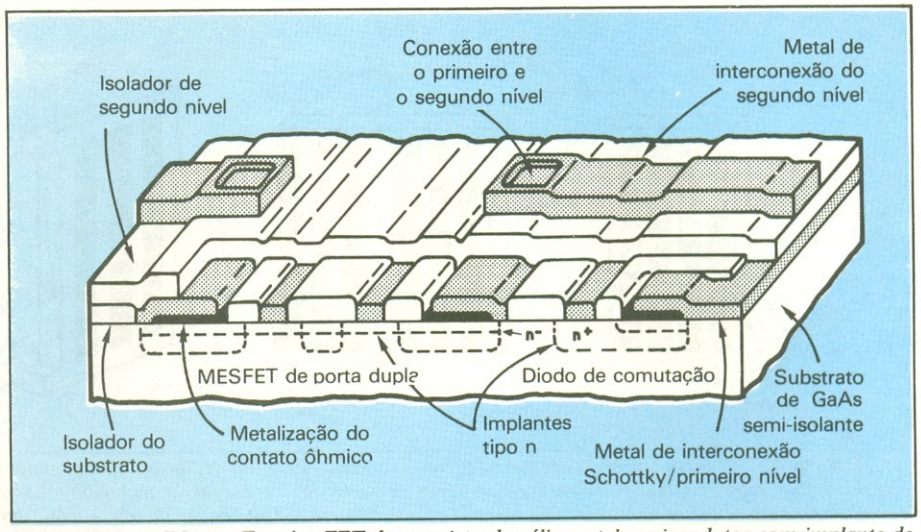
A *Harris Microwave Semiconductor Inc.*, que também divulgou seus planos, informa que planeja enfatizar a velocidade, e não concorreu ao programa da Darpa. Fazê-lo seria "efetuar um grande desvio em relação ao nosso plano inicial", observa Richard W. Soshea, vice-presidente e gerente geral da fábrica de Milpitas, Califórnia.

Imaturas - Quanto às empresas que realmente concorreram, os funcionários da Darpa não querem informar quantas foram e menos ainda identificá-las. Dos dois consórcios inscritos conhecidos, um já foi eliminado da competição. Na *McDonnell Douglas Astronautics Co.*, em Huntigton Beach, Califórnia, o engenheiro-chefe William A. Geideman confirma que uma proposta de consórcio, apresentada por sua empresa em conjunto com a *Texas Instruments Inc.*, de Dallas, foi considerada pela Darpa como estando "fora da faixa de concorrência" do programa, tanto por razões financeiras como técnicas. Entre outros motivos, a Darpa teria julgado que o processo da Texas de lógica I^2L por heterojunção, que o grupo planejava para seus conjuntos de portas, não estava ainda suficientemente maduro para a linha piloto.

Para o desenvolvimento de RAMş estáticas, o consórcio propôs usar os FETs de junção da *McDonell Douglas,* um processo já comprovado pela fabricação de RAMs estáticas de 256 bits com geometria de 1 micron, tempo de acesso de 6 ns e dissipação de 2,4 μW por bit. A McDonnell, agora, planeja desenvolver independentemente a técnica dos J-FETs, embora a um ritmo mais lento que o imposto pela Darpa. Geideman espera ter possibilidade de demonstrar uma RAM estática de 4 K, usando o processo, mais ou menos no último trimestre do próximo ano.

Um consórcio que ainda está no páreo dos recursos da linha piloto da Darpa é o da *Rockwell,* juntamente com a *Honeywell Inc.* Trabalhando com a FETs metal-semicondutor de 1 μm com implante de íons, segundo uma técnica desenvolvida pela Rockwell durante os últimos 6 anos, o grupo se propõe a fabricar conjuntos de portas e RAMs estáticas por um único processo.

Uma linha piloto da Rockwell, a ser montada em Thousand Oaks, seria a principal linha de demonstração da Darpa, automatizada para alcançar uma produção de, pelo menos, 250 bolachas por semana, de acordo com Tomasetta. A *Honeywell* seria a segunda fonte do processo, e montaria uma linha de produção própria em Richardson, no Texas, e acredita que poderia entrar em produção cerca de 24 meses depois do início do contrato. Isto asseguraria duas fontes de suprimento de integradas, diz Peter Roberts, principal cientista de pesquisas no Grupo Aeroespacial e de Defesa da *Honeywell*, em Minneapolis.



O principal candidato - *Este é o FET de arsenieto de gálio metal-semicondutor com implante de íons, desenvolvido pela Rockwell, que seria fabricado na linha de demonstração principal da Darpa, em Thousand Oaks, Califórnia. Uma linha piloto da Honeywell, no Texas, seria a segunda fonte do dispositivo.*

A *Rockwell*, que já desenvolveu tecnologia com recursos da Darpa e demonstrou uma RAM estática de GaAs, com 256 bits e tempo de acesso de 1 ns, projetaria a RAM de 16 K de acordo com o programa da linha piloto. A *Honeywell*, por sua vez, projetaria o conjunto de portas. O objetivo do consórcio *Rockwell-Honeywell* é o desenvolvimento de um "processo-matriz", capaz de cobrir uma extensa faixa de dispositivos GaAs, desde CIs de baixa potência e resistência à radiação, até aplicações de alta velocidade de processamento de sinais, onde as possibilidades comerciais são maiores.

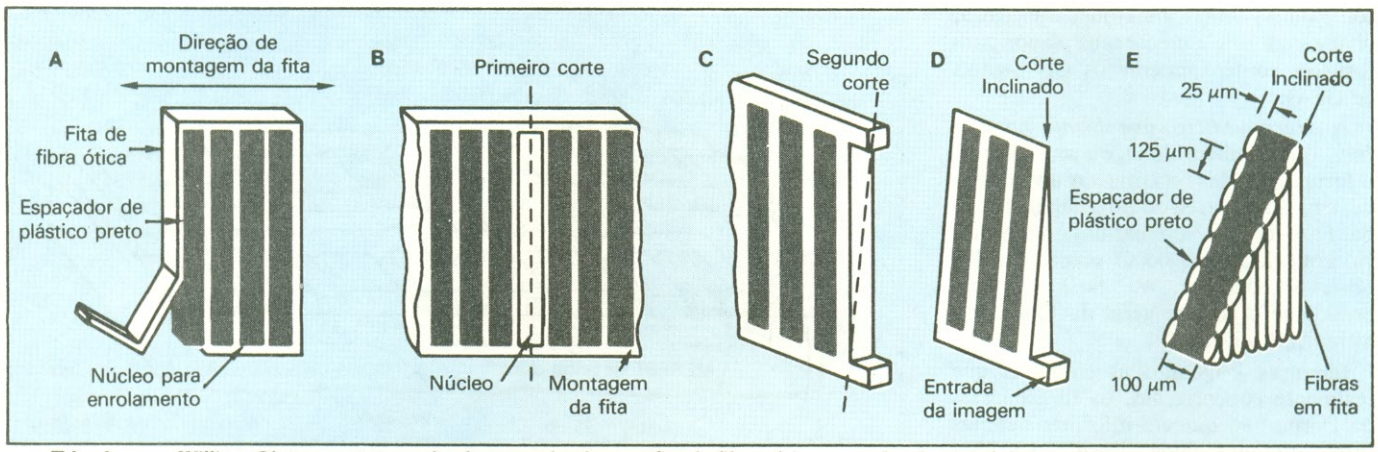
Vontade é o que não falta - A *Rockwell* já demonstrou viabilidade prática de uma dissipação em potência de 2 μW/bit e confia que o objetivo da Darpa de 1 μW/bit possa ser alcançado, usando uma lógica à base de FETs com *buffers* modificada, segundo Tomasetta. Ao mesmo tempo, com alterações de projeto e quase sem alterar o processo, a empresa já fabricou integrados de GaAs tipo MSI capazes de trabalhar com velocidades de *clock* superiores a 3 GHz, diz ele.

"Nossa intenção é de implementar, na fabricação, um único processo MESFET, que tem amplo campo de aplicação, tanto para finalidades militares como comerciais", explica Tomasetta. "Se tivermos sucesso em nossa proposta para este programa, acredito ser bastante provável que o processo se torne o padrão industrial da primeira geração de dispositivos GaAs, pelo menos nos E.U.A.".

E.U.A.
Tubos de fibras óticas formam tela plana de TV

O aparelho de TV com tela plana, que pode ficar pendurado na parede, como um quadro, foi buscado pelos pesquisadores desde que a TV foi inventada, praticamente. Na reunião de maio da *Society for Information Display,* em Filadélfia, surgiu um projeto extraordinariamente simples para uma tela de tubos de fibras óticas que, com algum estímulo e o desenvolvimento de uma fonte de projeção associada, poderia bem significar o fim dessa procura.

A disposição da tela, feita de fitas de fibra plástica, separadas por espaçadores pretos, mantém um alto contraste mesmo em ambientes bem iluminados, além de ampliar a imagem de entrada. Ela foi



Tela plana — *William Glenn monta sua tela plana enrolando uma fita de fibras óticas ao redor de um núcleo, e adicionando espaçadores de plástico preto, como mostra a figura (a). Um corte ao longo do núcleo (b) e um segundo, inclinado (c), produzem quatro telas em forma de cunha. Uma delas aparece na figura (d), com sua tomada de entrada no canto inferior. Um detalhe da tela, em (e), mostra as várias dimensões da fita entrelaçada com os espaçadores pretos.*

projetada por William E. Glenn, diretor do Instituto de Ciências Tecnológicas de Nova Iorque e do Centro de Pesquisas Tecnológicas, em Dania, Flórida.

Dentro de três a cinco anos, acredita Glenn, ele poderá desenvolver um televisor "de parede", equipando a tela com o que ele chama de integrado modulador de luz, versão em estado sólido de válvula de luz que ele inventou na década de 50, quando era pesquisador associado da *General Electric*. A válvula de luz é um dispositivo cuja transmissão de luz é variada através de uma grandeza elétrica aplicada externamente, tal como um sinal de TV.

A GE utiliza válvulas de luz em sistemas de projeção de grandes dimensões, de 3 metros de lado ou mais, para simuladores de vôo e painéis de comando, por exemplo. Glenn tem um contrato para desenvolver o CI modulador de luz com uma companhia, cujo nome não declinou.

Possibilidades atuais

Para o futuro próximo, entretanto, Glenn espera que a nova tela plana possa suplantar a tela de plástico ou alumínio escovado, atualmente usada com projetores convencionais de válvula de luz. Ele diz que mesmo um nível de iluminação moderado torna indistintas as imagens da tela convencional e "mata" a relação de contraste.

"Idealmente, queremos uma relação de contraste de 100:1", explica ele. "Visto que a luminosidade do ambiente é que determina como será a parte mais escura do quadro, em uma sala de projeção típica, com cerca de 17 a 35 candelas por m² de luz, você necessitaria de 1.700 a 3.500 cd/m² para os brancos. Nenhum projetor é capaz disto — você obterá 170 cd/m² se tiver sorte".

Em comparação, a tela de Glenn, que quando inativa parece totalmente preta, devido aos espaçadores de plástico entre as fitas de fibras óticas, emite no máximo 3,5 cd/m². Portanto, o brilho necessário para pontos luminosos contrastantes é de apenas 85 cd/m², facilmente alcançável nos sistemas de projeção típicos.

Além disso, ao contrário das telas atuais, a de Glenn não precisa guardar distância pela frente ou por trás, na projeção, porque a imagem vinda do projetor de válvula de luz alimenta diretamente a tela.

Basicamente, Glenn usa fibras de plástico multimodo, blindadas, com diâmetros de 76 μm — pretende chegar as fibras de 25 micra — e a reúne em fitas com a largura de 2,5 cm; em seguida, ele as enrola ao redor de um núcleo.

Controle da ampliação — Os espaçadores separam as fitas a uma distância determinada pelo nível de ampliação desejado. Por exemplo, para um protótipo de 13 centímetros de lado, que foi apresentado na conferência de Filadélfia, os espaçadores tinham quatro vezes o diâmetro da fibra. Portanto, a ampliação da saída é de cinco vezes a imagem da entrada, onde as fibras se encontram adjacentes em uma área com o tamanho aproximado de um quadro de filme 35 mm. Os olhos, ao observarem a tela, praticamente ignoram os espaçadores pretos.

A ampliação vertical é determinada pelo corte bastante inclinado, feito no conjunto fita-espaçador-núcleo, para dar origem à tela. No protótipo, o comprimento do corte é de cinco vezes a largura da fibra (O corte angular também faz com que a tela tenha a forma de cunha — ela é reduzida de uma profundidade de 2,5 cm, na parte inferior, a quase zero, na superior).

Telas maiores amplificariam as imagens proporcionalmente — por exemplo, 36:1 para uma tela de 0,90×1,20 m, que Glenn está projetando para o próximo protótipo.

Um especialista da indústria, que pediu para não ser identificado, considera a idéia "intrigante", embora ainda um pouco falha quanto à execução. "O brilho é impressionante, porém havia alguns riscos e manchas, possivelmente devido ao alinhamento das fibras", diz ele.

"A grande questão é o custo", acrescentou. Glenn afirma que as matérias-primas são baratas, pois a quantidade de fibras plásticas necessária para uma tela custa cerca de 10 dólares. Entretanto, ainda é necessário desenvolver um processo barato para juntar as fibras em fitas.

ALEMANHA

Exploração eletrônica por satélite "enxerga" superfícies de 400 m² a uma altitude de 300 km

Um sistema eletrônico de exploração, levado pelo ônibus espacial *Challenger*, vai tirar fotografias da Terra com uma resolução extraordinariamente elevada.

Tiradas a uma altitude aproximada de

300 Km, as fotografias vão mostrar porções da superfície terrestre de apenas 20 x 20 metros e até menores, com as condições corretas de contraste.

A plataforma de instrumentos que o *Challenger* levou para o espaço, em 18 de junho último, é formada pelo satélite *Spas-01,* o primeiro satélite reutilizável do mundo, de acordo com seu fabricante, a firma espacial alemã *Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH,* de Ottobrunn, próximo a Munique. Depois que a missão do satélite no espaço tiver sido completada, o *Challenger* irá recuperá-lo e trazê-lo de volta à Terra, para uma nova missão.

Sem espelhos — As fotografias serão tiradas com o explorador multi-espectral modular do consórcio MBB, o MOMS, um sistema optoeletrônico de alta resolução, segundo Dieter Meissner, chefe do projeto. O sistema, completamente eletrônico, contrasta muito com as unidades-sonda que são usadas, por exemplo, nos satélites *Landsat* americanos, que empregam espelhos rotativos e outras peças mecânicas, diz Meissner.

O MOMS mapeará certas áreas da África, América do Sul, Índia, sudoeste da Ásia e Austrália, cobrindo cerca de 1,8 milhões de quilômetros quadrados durante os 30 minutos em que estiver ligado. As fotos serão feitas para a Agência Central Alemã de Geofotogrametria e Exploração Remota, em Munique.

O MOMS é um sistema de sondagem com dois canais, consistindo de dois módulos óticos, uma fonte de alimentação, circuitos de controle e imageadores, além de uma unidade de registro de dados em fita — esta última fornecida pela companhia americana *Bell & Howell.* O sistema de lentes de alta resolução vem da *Optische Werke G. Roden Stock,* de Munique. Os módulos funcionam na faixa expectral visível e de infravermelho.

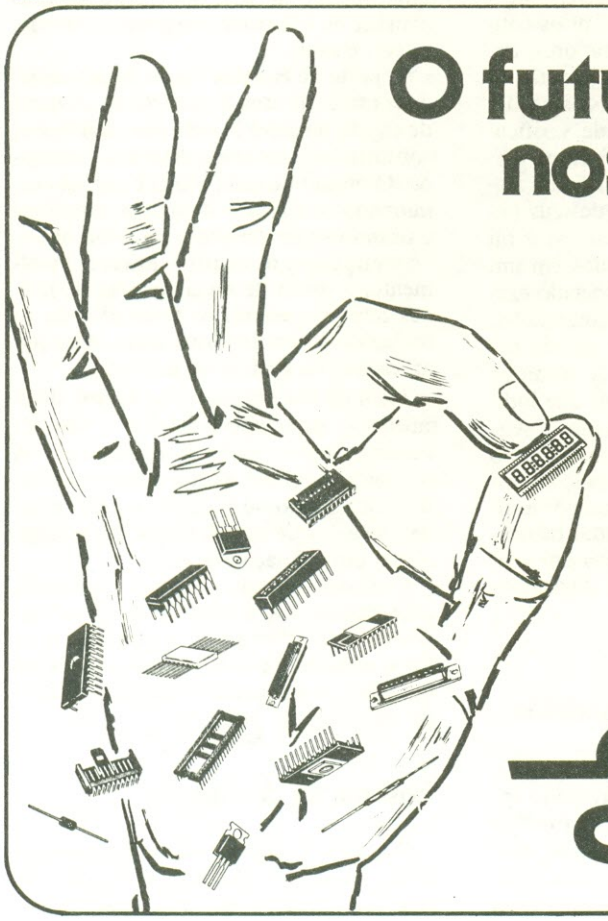
Varredura de superfície — O sistema MOMS tira fotografias usando o que pode ser chamado de "princípio de escovão".

A radiação incidente no espaço, vinda da superfície da Terra, é focalizada, através da disposição de lentes, em um fotossensor CCD, constituído de um conjunto linear de elementos quadrados de imagem.

O conjunto de elementos de imagem é fixado numa posição transversal em relação ao sentido de movimento do satélite. Portanto, o sensor "varre" a superfície do planeta, de maneira muito semelhante a um escovão. A largura de sua "varrida" é de cerca de 140 Km, medida na superfície.

A luz detetada pelos elementos de imagem é convertida em uma corrente proporcional ao nível de iluminação. Os dados de imagem são obtidos através da exploração linha por linha, de acordo com o movimento da plataforma, e são colocados em fita, com a velocidade de dados de vídeo, sendo de 40 megabits por segundo, ou 20 Mb/s por canal.

O conjunto fotossensível, de 110,6 mm de comprimento, consiste de 6.912 elementos de imagem. A uma altitude de 296,5 Km, cada elemento de 16 x 16 micra corresponde a uma área de 20 por 20 m, na superfície da Terra. Com os valores de comprimento do conjunto, largura de varredura e altitude, a distância focal do sistema é de 237,5 mm. ●



O futuro está em nossas mãos

Transistores, Diodos, CIs, TRIACs, DIACs, TIRISTORs, DISPLAYs, para todas as marcas de aparelhos.
Linha industrial profissional completa.

ATACADO E VAREJO
PEÇAS ORIGINAIS.

TUBOS PARA TV A CORES

Revendedor autorizado: PHILCO — SHARP — PHILIPS

ATENDEMOS POR REEMBOLSO VARIG E POSTAL.
Valor mínimo 20.000,00

eletrônica antana
SOM E COMPONENTES

Rua Voluntários da Pátria, 1.443/53
02011 Santana, SP -
Fone: PBX (011) 298-7066

ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

Modelagem analógica em computadores gráficos simula falhas de componentes eletromecânicos

Software de simulação verifica análise de manutenção e um terminal mostra graficamente os resultados

H. D. Jackson, IBM Corp., Divisão de Tecnologia Geral, Endicott, N. Y.

"Doutor, cura-te a ti mesmo" tem sido, durante muito tempo, o credo dos grandes computadores que dispõem de sistemas sofisticados de manutenção rápida e adotam procedimentos de introdução e eliminação de defeitos, para determinar a eficácia dos mesmos. Isso não é válido para os dispositivos mecânicos — como as impressoras — porém, ligados a pequenos computadores. A simulação de falhas por *software* de dispositivos desse tipo é difícil, porque não podem "fazer de conta" que têm um defeito tão facilmente como um circuito eletrônico. Sem causar danos permanentes ao equipamento, simplesmente não é possível partir uma correia de maneira aleatória, fazer com que uma engrenagem se desgaste, ou fazer com que os tipos de uma impressora se movimentem mais lentamente.

Entretanto, criando um modelo eletromecânico e inserindo falhas aleatórias ou intermitentes no mesmo, um projetista pode executar e verificar a precisão de um programa de manutenção que deteta erros mecânicos. Assim, pode-se pesquisar modelos com falhas simuladas, e os resultados são aplicados ao pacote de manutenção; os procedimentos de ajuste e manutenção também são executados para assegurar a eficiência dessa parte do conjunto.

Em geral, programas de localização de defeitos destinados a periféricos de pequenos computadores não têm acompanhado o passo do mercado e da tecnologia em expansão de tais sistemas — eles não permitem que o usuário determine a causa da falha e faça seus próprios consertos. Nos pequenos computadores, cujos circuitos LSI estão sendo constantemente atualizados, os projetistas se defrontam com um problema de verificação de programa, e os fabricantes empregam procedimentos extensivos de teste, para assegurar a precisão de seus pacotes de *software*. Nesses casos, erros ou falhas são usualmente colocados em um periférico e o computador associado executa, então, o pacote de manutenção. Entretanto, se o computador utilizar pacotes ineficientes, incapazes de localizar um componente defeituoso ou que individualizam o componente errado, seus terminais, no final das contas, exigirão um serviço de manutenção pelo fabricante. Por outro lado, um modelo de simulação de falhas deveria ajudar os projetistas a descobrir os defeitos em máquinas e liberar os protótipos dispendiosos para outras atividades.

Desenvolvimento de modelos

Antes que seja desenvolvido um modelo desse tipo, o equipamento simulado deve ser reduzido a um conjunto de funções individuais. Além disso, prepara-se uma lista de modelos que descreve cada peça. Obtém-se, assim, um diagrama analógico para cada peça, que se torna a base para um modelo de *software*. Este modelo consiste de três partes principais: entrada, estado e saída.

A parte de entrada obtém informações de controle de uma fonte externa. A parte de estado do modelo examina cada bloco, conforme descrito pelo diagrama analógico. O estado de cada bloco é obtido examinando-se o estado de blocos anteriores e usando-se informações de falha disponíveis na fonte de controle externa. Finalmente, a seção de saída consiste de rotinas que apresentam os resultados da simulação — seja de forma fonética ou por apresentação gráfica ou animada.

Além de um modelo de *software,* duas tabelas — de estado e defeito — são necessárias para descrever a máquina. A primeira contém o estado corrente de cada bloco usado no modelo, e a de falhas descreve de que maneira cada bloco reagirá em uma situação de erro.

O modelo é então rodado e controlado pelo teclado. Os resultados são apresentados quando solicitados e a tabela de estado é atualizada, tanto pelas reações do modelo aos estímulos como pelo conteúdo da tabela de defeito.

Simulação de falhas

O modelo de *software* é , então, carregado na memória e as tabelas de estado e falhas são colocadas em uma condição ini-

cial conhecida. Além disso, é iniciada a sequência de execução dos blocos, e cada estado é calculado a partir daquele de blocos anteriores. A saída pode ser analógica — representando níveis de tensão ou posições mecânicas. A tabela de falhas é então examinada, para determinar se o estado do bloco deve ser armazenado conforme calculado, ou se pode ter ocorrido uma falha.

As informações são armazenadas na tabela de defeito em termos de probabilidade de falha de bloco. Portanto, uma falha real teria uma probabilidade fixada em 100%, e um lançamento de 0% indicaria um bloco sem falhas. Sempre que é calculado um bloco, é gerado um número entre 0 e 100; se esse número for menor que o contido na tabela de falhas, para aquele bloco, o valor da tabela é retido; um número maior, entre tanto, substitui o valor da tabela. Este procedimento pode ser variado, para englobar mais de um tipo de falha por bloco.

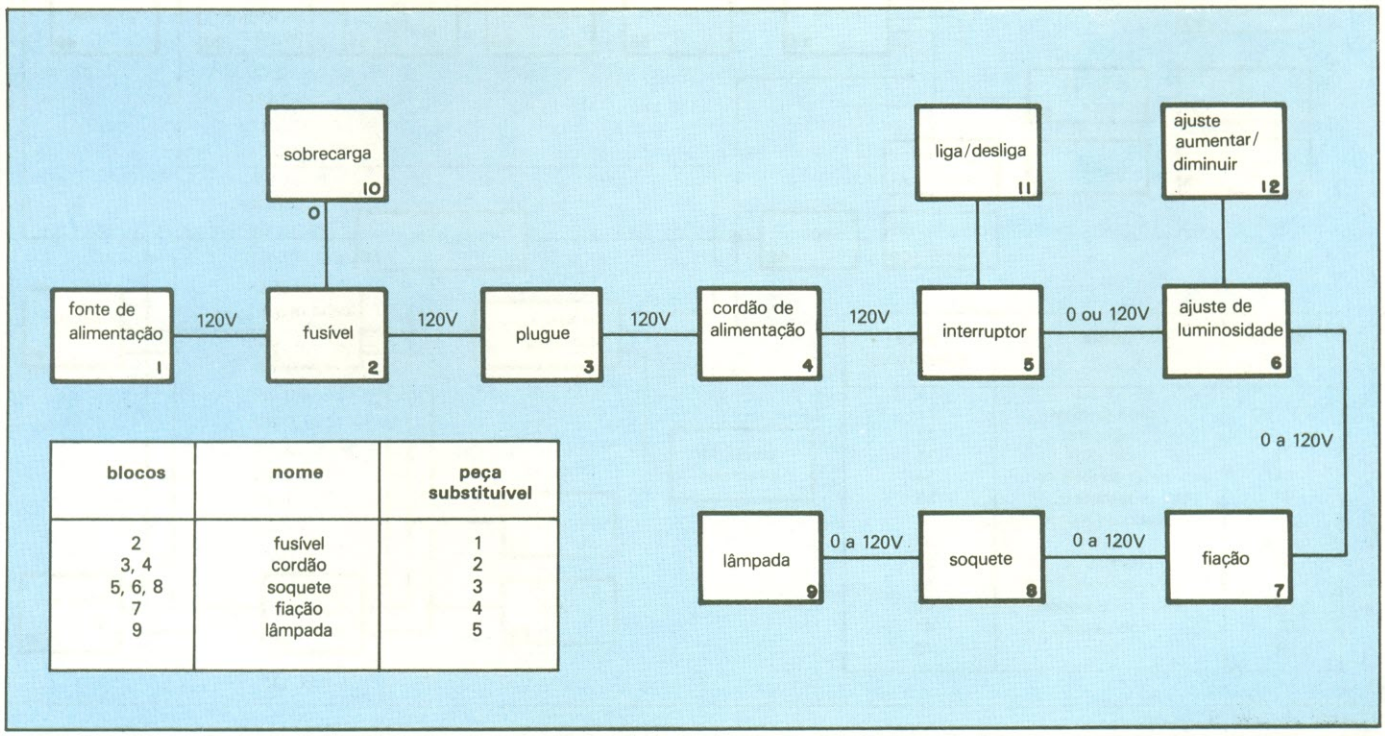
Uma vez determinado o estado do bloco, ele é armazenado na tabela de estado, e o sistema passa ao bloco seguinte. Quando todos os blocos tiverem sido calculados, ativa-se o modelo de saída e os dados podem então ser apresentados. Informações visuais fornecidas por dispositivos do modelo, tais como LEDs, por exemplo, devem ser apresentadas automaticamente. Outras informações podem ser apresentadas, mediante solicitação do operador.

Uma vez que os dados de saída solicitados tenham sido atualizados e apresentados, dados externos podem ser então obtidos, a partir de uma interrupção dinâmica. Tais dados são introduzidos através de teclas do teclado principal; caso essa possibilidade não exista ou seja difícil de implementar, o modelo pode ser instruído para executar o ciclo N vezes, após o que o teclado é desbloqueado para dados externos. Esses métodos podem coletar dados de defeitos, manutenção e visualização. Conforme os dados são coletados, todas as tabelas ou modelos de saída são atualizados, e o processo de simulação se repete, até que seja feita outra solicitação de informações externas.

Reparação de falhas

Entretanto, todas estas informações serão inúteis se o programa não reparar um problema depois de isolado, e assegurar que o conserto realmente corrija o erro. Entretanto, adicionando ao modelo uma lista de peças substituíveis no local, o próprio usuário poderá verificar o conserto. Essa lista apresentaria os dispositivos que permitem substituição e os blocos analógicos que correspondem a cada unidade. Sempre que um conserto for necessário, o número da peça será trazido dos dados externos e as tabelas de falha para os blocos associados serão "zeradas". O modelo é então usado para verificar se a máquina está funcionando corretamente.

A melhor maneira de ilustrar o processo de modelagem consiste em utilizar um exemplo simples, como uma luminária controlada em luminosidade (fig. 1). Cada bloco, no diagrama, corresponde a um componente da luminária e a um número-índice da tabela, necessário ao código do modelo. Os blocos 11 e 12 podem ser manipulados pelo teclado principal para ligar e desligar a luminária e ajustar a luminosidade, respectivamente. O bloco 10 é acionado automaticamente sempre que ocorrer um curto; este bloco pode também ser ajustado externamente para representar uma sobrecarga na linha. Quando ele for acionado, o fusível irá, por assim dizer, "abrir".



blocos	nome	peça substituível
2	fusível	1
3, 4	cordão	2
5, 6, 8	soquete	3
7	fiação	4
9	lâmpada	5

Fig. 1 - Analogia de liminária - *Diagramas analógicos ajudam a gerar modelos de software para dispositivos eletromecânicos. Uma simples luminária com um ajuste de luminosidade está representada neste diagrama. O desenho analógico combina características mecânicas e elétricas em um único modelo.*

Diagrama analógico

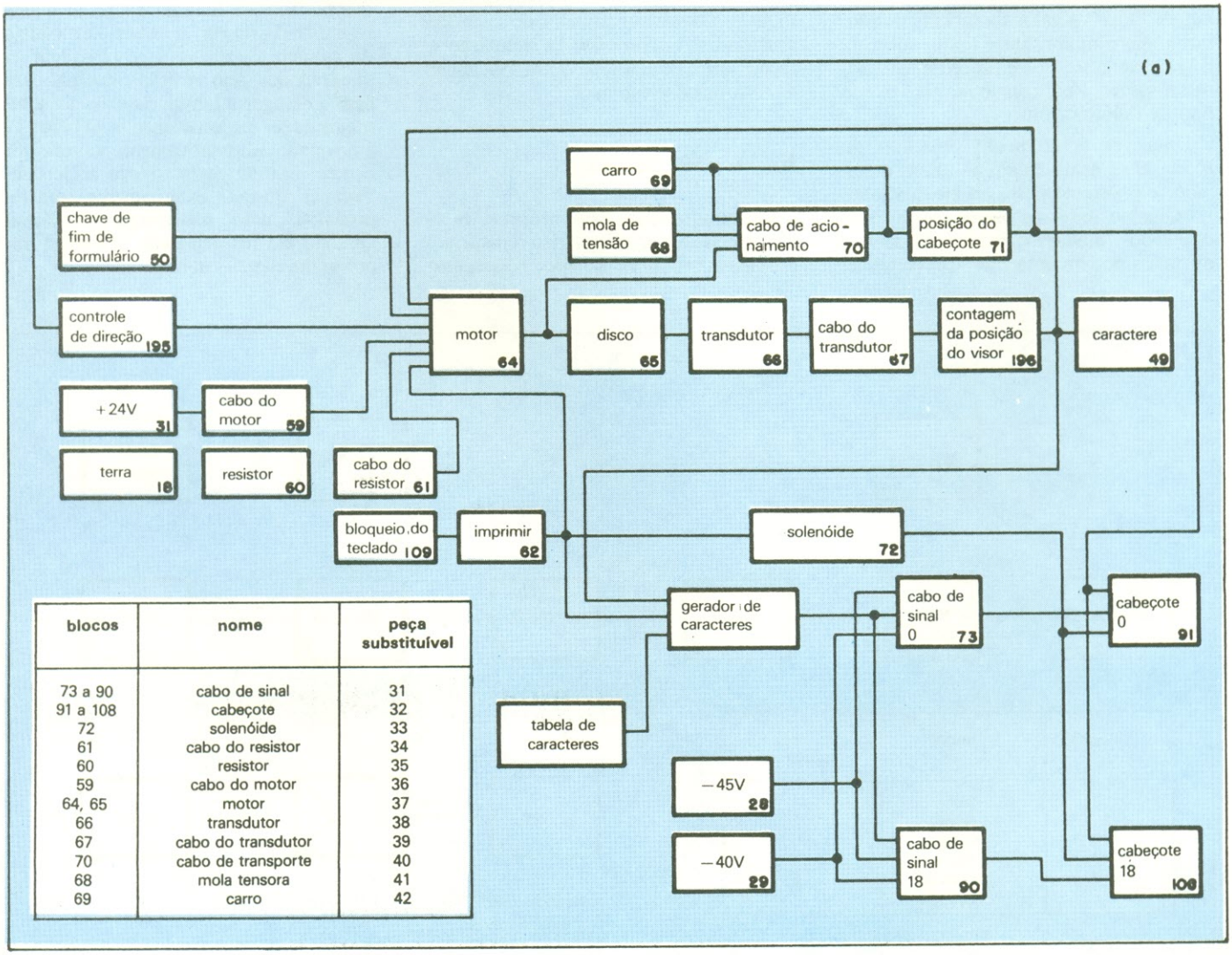
Um diagrama analógico e uma lista de peças substituíveis no local fazem parte do modelo de *software,* que consiste de rotinas que formam um exemplo, calculam o estado de blocos analógicos, determinam falhas, apresentam resultados e obtêm informações externas. Um programa para o modelo (fig. 1) pode ser facilmente escrito em uma linguagem comum, tal como APL, BASIC ou Pascal.

Embora a parte de cálculo de blocos do modelo seja bastante importante, não se deve desprezar a seção de saída, usada pelo operador para descrever resultados; uma simulação tem pouca utilidade se os valores forem apresentados de maneira ambígua. O tipo de saída é altamente dependente das possibilidades dos periféricos de saída; a maioria dos sistemas tem, no mínimo, um terminal de vídeo adequado à simulação mecânica. Portanto, podem ser apresentadas pelo menos uma saída alfanumérica e outra gráfica, de baixa resolução.

Entretanto, se o terminal tiver condições de apresentar gráficos de alta resolução, a animação de imagens poderá aumentar a eficiência visual do modelo; cores também realçarão a função de saída. Assim, por exemplo, a lâmpada, no modelo da luminária, pode ser desenhada na tela, juntamente com o interruptor e o controle de luminosidade. Portanto, ao invés de simplesmente "imprimir" o estado da lâmpada, o terminal pode alterar sua cor, ao ser variado o controle de luminosidade.

Aplicação Real

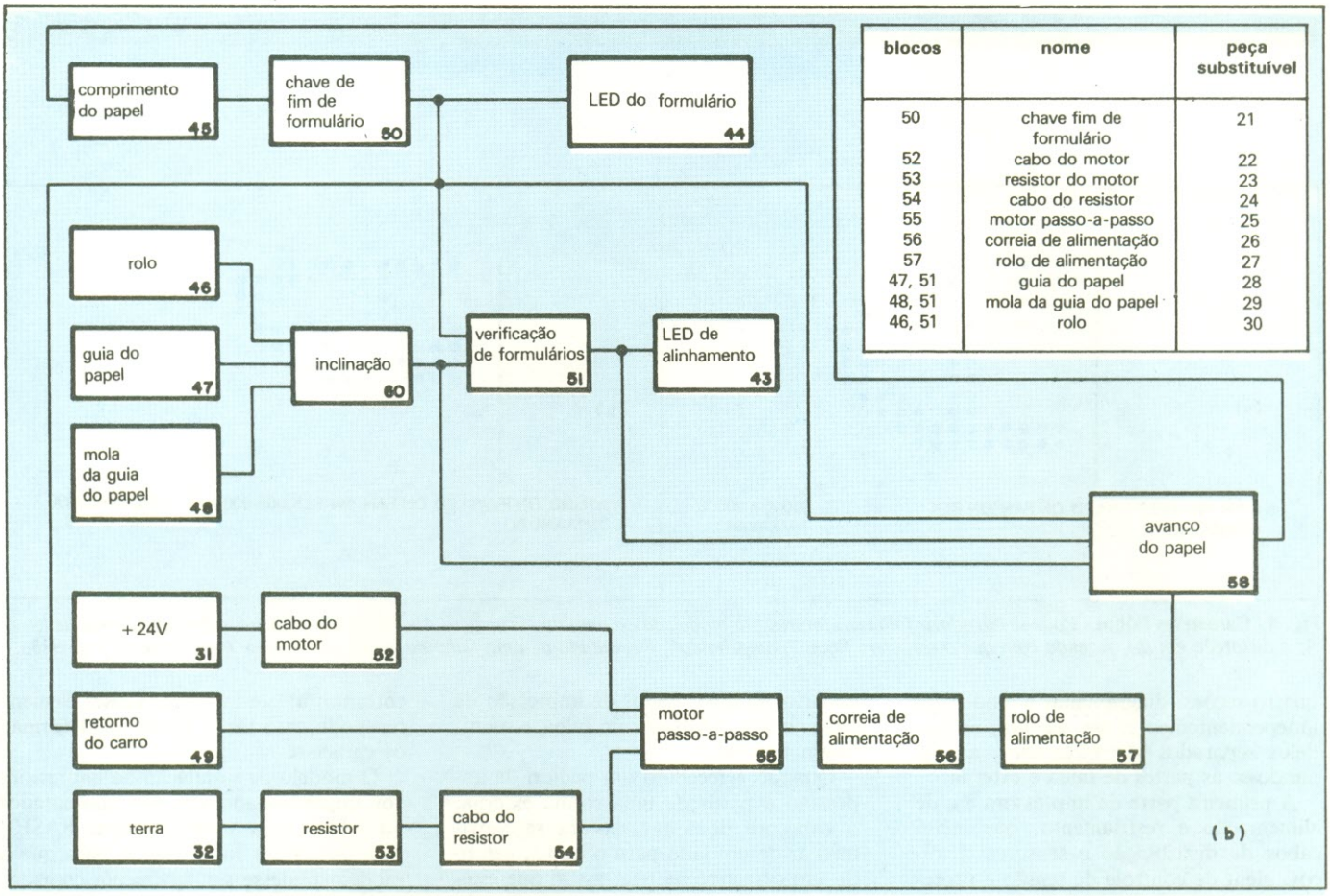
Entretanto, um simples conjunto formado por *dinner* e lâmpada não representa o tipo de falha que a maioria dos usuários encontra. Um exemplo mais apropriado seria o de uma impressora matricial por eletroerosão e impressão bidirecional. A impressão pode ser dividida em



blocos	nome	peça substituível
73 a 90	cabo de sinal	31
91 a 108	cabeçote	32
72	solenóide	33
61	cabo do resistor	34
60	resistor	35
59	cabo do motor	36
64, 65	motor	37
66	transdutor	38
67	cabo do transdutor	39
70	cabo de transporte	40
68	mola tensora	41
69	carro	42

Fig. 2 - Imprimir e deslocar - *Os diagramas (a) e (b) são, respectivamente, as representações analógicas do cabeçote de impressão e do sistema de movimentação do papel de uma impressora matricial.*

Quando combinados com representações analógicas de potência e indicação, uma simulação permite que o modelo seja verificado quanto a uma variedade de falhas que não seria facilmente inserida na impressora real.



blocos	nome	peça substituível
50	chave fim de formulário	21
52	cabo do motor	22
53	resistor do motor	23
54	cabo do resistor	24
55	motor passo-a-passo	25
56	correia de alimentação	26
57	rolo de alimentação	27
47, 51	guia do papel	28
48, 51	mola da guia do papel	29
46, 51	rolo	30

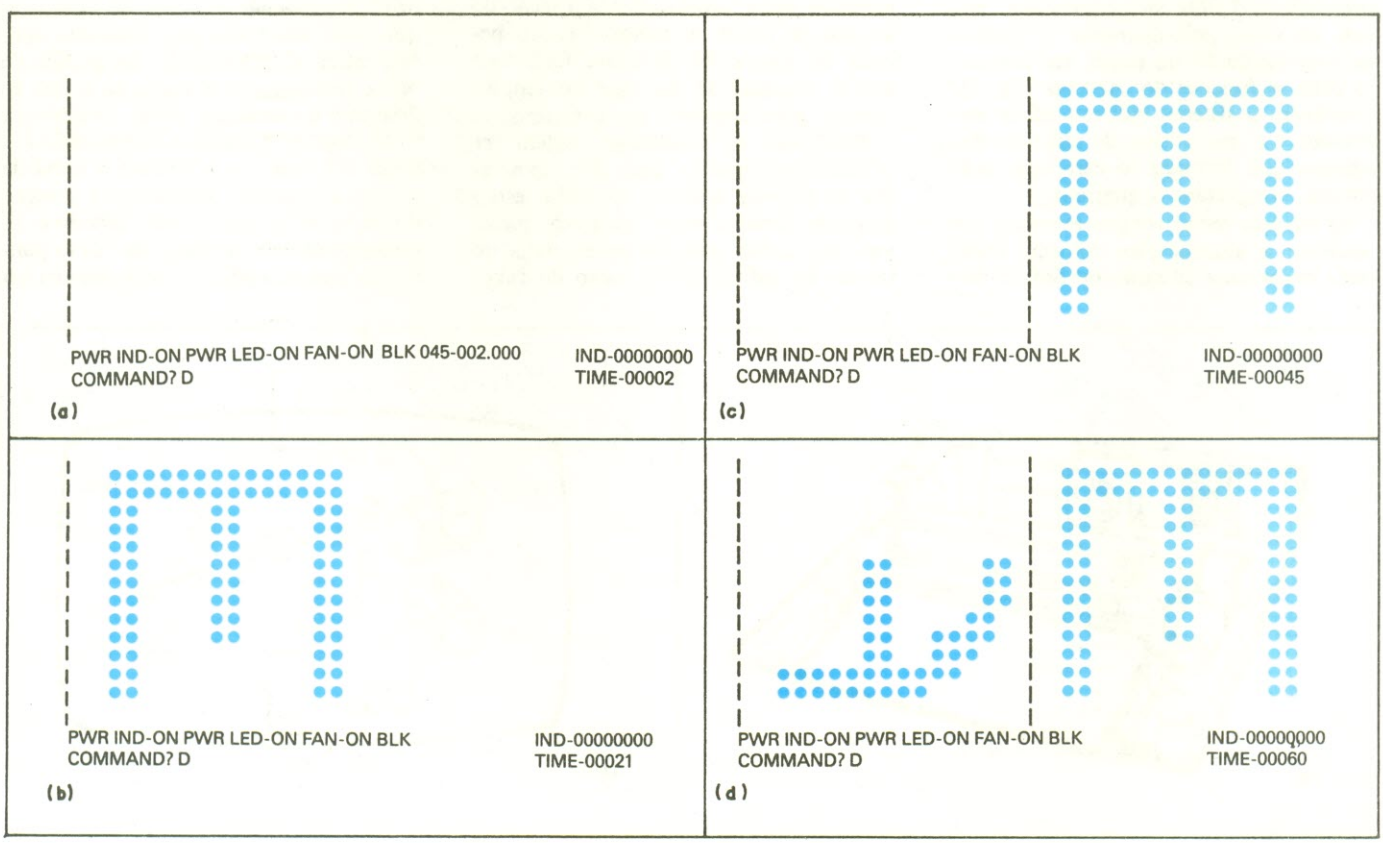


Fig. 3 - Impressão na tela - *A simulação da impressora foi executada em um computador IBM 5110. O quadro (a) simula a impressora sem entrada e o quadro (b) apresenta a letra E já impressa. O avanço do papel está ilustrado em (c), enquanto (d) mostra o modelo a imprimir o caractere A.*

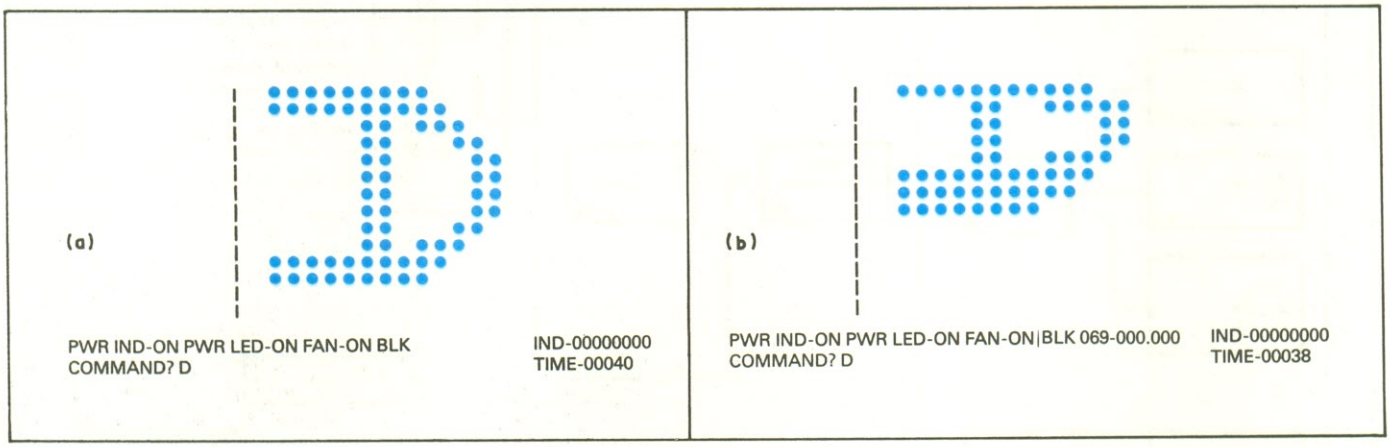


Fig. 4 - Caracteres falhos - *Pode-se introduzir falhas na impressora modelada e apresentá-las na tela. A vista (a) mostra uma impressão normal da letra A; a distorção em (b), fazendo com que o caractere fique "comprimido", é resultado de uma falha no carro, que prende o cabeçote de impressão.*

quatro seções, diagramadas e modeladas independentemente; em seguida, os modelos separados são integrados, adicionando-se as partes de saída e externa.

A primeira parte da impressora é a de alimentação e resfriamento, que inclui cabos de distribuição e sensores térmicos, além de controle de tensão e proteção de sobrecarga. A segunda parte representa os LEDs indicadores que podem ser vistos pelo operador. O sistema de movimentação do papel, em conjunto com as funções do cabeçote (fig. 2), controlam o sistema bidirecional de impressão e o mecanismo de ativação das agulhas que formam os caracteres matriciais, completam o quarteto.

O modelo inclui rotinas externas que acionam a alimentação, colocam papel para evitar uma situação de fim de formulário, fazem pedidos de impressão de linha, criam condições de falha e monitoram funções.

Quando é recebido um pedido de impressão a partir de uma rotina externa, o cabeçote de impressão irá se movimentar de um lado para o outro, gerando um caractere na tela; assim que esteja impressa uma linha, o movimento do cabeçote cessa, sendo ativada a seção de avanço de papel do modelo. Outro pedido de impressão de linha fará com que o cabeçote se desloque no sentido oposto, para imprimir um caractere.

Condições de sobrecarga podem ser incluídas no modelo, para simular a falha de fusíveis internos. Também estão incluídas características mecânicas passivas, tais como guia de papel, mola de tensão do cabeçote, e o carro do cabeçote; um ajuste incorreto desses elementos pode entortar o papel ou deformar os caracteres.

O modelo de simulação da impressora foi implementado em um computador IBM 5110, utilizando linguagem BASIC; essa linguagem foi escolhida para que o modelo pudesse ser facilmente copiado. A fig. 3 representa uma sequência de quadros do terminal de vídeo do computador, representando uma máquina com boa saída, e combinando um gráfico de baixa resolução com palavras, a fim de descrever a simulação. A fig. 3a mostra a saída depois de ligada a alimentação e o papel colocado na máquina; a linha de pontos à esquerda representa a posição do papel ou as perfurações. Devido às limitações da tela, a matriz de 12x18 pontos da letra não pôde ser representada em

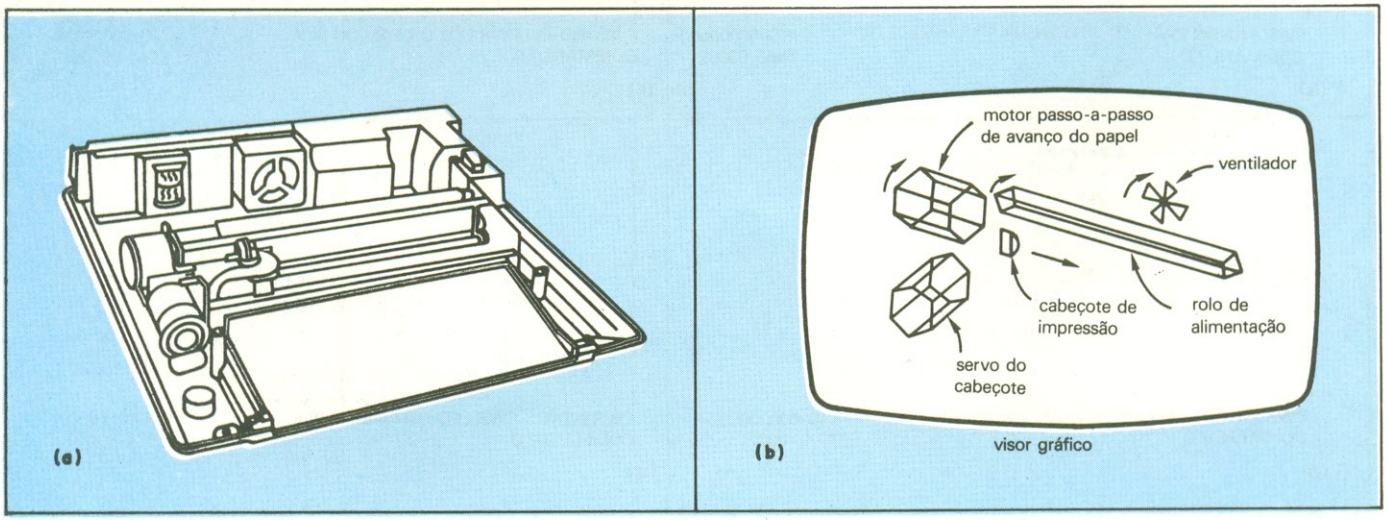


Fig. 5 - Impressora animada - *Se a mesma impressora (a) for modelada em um computador pessoal com recursos gráficos de alta resolução e um pacote de animação tridimensional, as seções principais da impressora podem ser vistas em movimento (b).*

sua posição normal, motivo porque foi virada de lado. Portanto, uma impressão da esquerda para a direita parecerá estar se movendo de cima para baixo, e o papel avançará na tela da esquerda para a direita ao invés de debaixo para cima.

As linhas ao longo da parte inferior da tela representam os indicadores visuais disponíveis ao operador e o estado da simulação; a linha inferior também é usada para inserir comandos externos. Além disso, o estado de qualquer bloco analógico que seja solicitado é representado pelo comando BLK. O bloco 45 da fig. 3a indica, em polegadas, a quantidade de papel ainda existente na máquina.

A simulação está quase completa na fig. 3b. O cabeçote agora está se movendo de cima para baixo, e o papel avança (fig. 3c). Por fim, a fig. 3d representa o início de outra simulação.

Por outro lado, falhas e seus resultados podem ser incluídos no modelo e observados. A fig. 4 mostra o resultado de um defeito de avanço do cabeçote aplicada ao modelo. Uma falha do carro, que fez com que o cabeçote ficasse "engripado", está representada na fig. 4b; se essa falha permanecesse no modelo, ela eventualmente faria com que o cabo de acionamento do cabeçote se partisse.

Uma saída animada

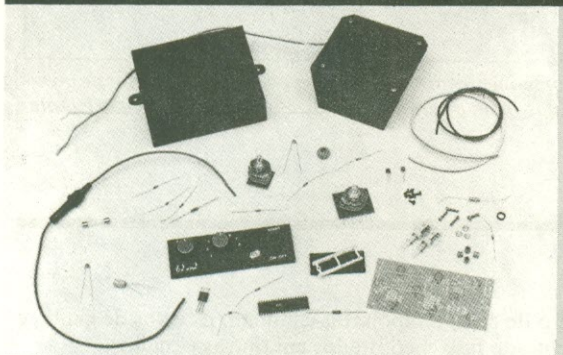
O mesmo modelo usado no IBM 5510 foi transferido para um computador pessoal, dispondo de recursos gráficos de alta resolução. Foi necessário um número mínimo de conversões, e a parte de cálculo de bloco, no modelo, permaneceu essencialmente a mesma. Entretanto, a rotina de entrada externa foi alterada, de maneira que um usuário pudesse interagir com *display,* a fim de determinar quando os comandos deviam ser introduzidos, ao invés de depender da contagem de ciclos de simulação, normalmente usada no 5110.

As principais modificações do modelo envolviam a saída gráfica. O modelo foi ligado a um pacote de animação gráfica tridimensional, que permitiu a representação de objetos sólidos por meio de coordenadas X, Y e Z (fig. 5). Além disso, existem outros controles disponíveis, permitindo mover objetos ao redor de todos os eixos.

Entretanto, a simulação de falhas mecânicas não deveria ser limitada à validação de conjuntos de manutenção. Ela pode ser usada também para desenvolver procedimentos de análise de manutenção, pelo preparo de um modelo detalhado da máquina em questão; o modelo pode receber "defeitos" e então ser submetido a testes, para que a saída resultante possa ser usada para gerar procedimentos, ao invés de simplesmente validá-los.

O modelo também pode ser usado para justificar recursos de manutenção. Tais recursos, quando não incluídos no protótipo por considerações de custo ou desempenho, podem então ser avaliados juntamente com o modelo. ●

BUZINA MUSICAL C/ 24 MÚSICAS



EXCLUSIVO: CIRCUITO INTEGRADO SP 12.024-A e um micro processador de 24 músicas nacionais e internacionais para Buzinas Musicais para carro e moto, Alarme, Campainha.
Possui músicas como: Hino do Corinthians, Palmeiras, Santos, São Paulo, Flamengo, Botafogo, Vasco, Fluminense, Pra Frente Brasil, Cidade Maravilhosa, A Banda, Golpe de Mestre, etc.

FORNECEMOS QUALQUER QUANTIDADE DESCONTO ESPECIAL PARA REVENDEDORES
(ADMITIMOS REPRESENTANTES)

Sim, quero receber ..... pelo qual pagarei a quantia de Cr$.....
( ) Circuitos Integrados SP 12.024-A pelo valor de Cr$ 7.800,00 cada
( ) Kits Completo de Buzina Musical de 24 músicas Cr$ 19.800,00 cada
( ) Buzina Musical (montada) 24 músicas Cr$ 32.500,00 cada
( ) Buzina Musical (montada) 60 músicas Cr$ 38.000,00 cada
( ) Esquema Elétrico da Buzina Musical (enviar envelopes selados)
Forma de Pagamento: REEMBOLSO VARIG ou POSTAL

CHEQUE NOMINAL VISADO: (Desconto 10%)
SPARK Indústria e Comércio Ltda.
Rua Catulo da Paixão Cearense, 549 - CEP 04145 - São Paulo - SP
Fones: (011) 275-5567 - 577-3972 - Caixa Postal 6755

SPARK

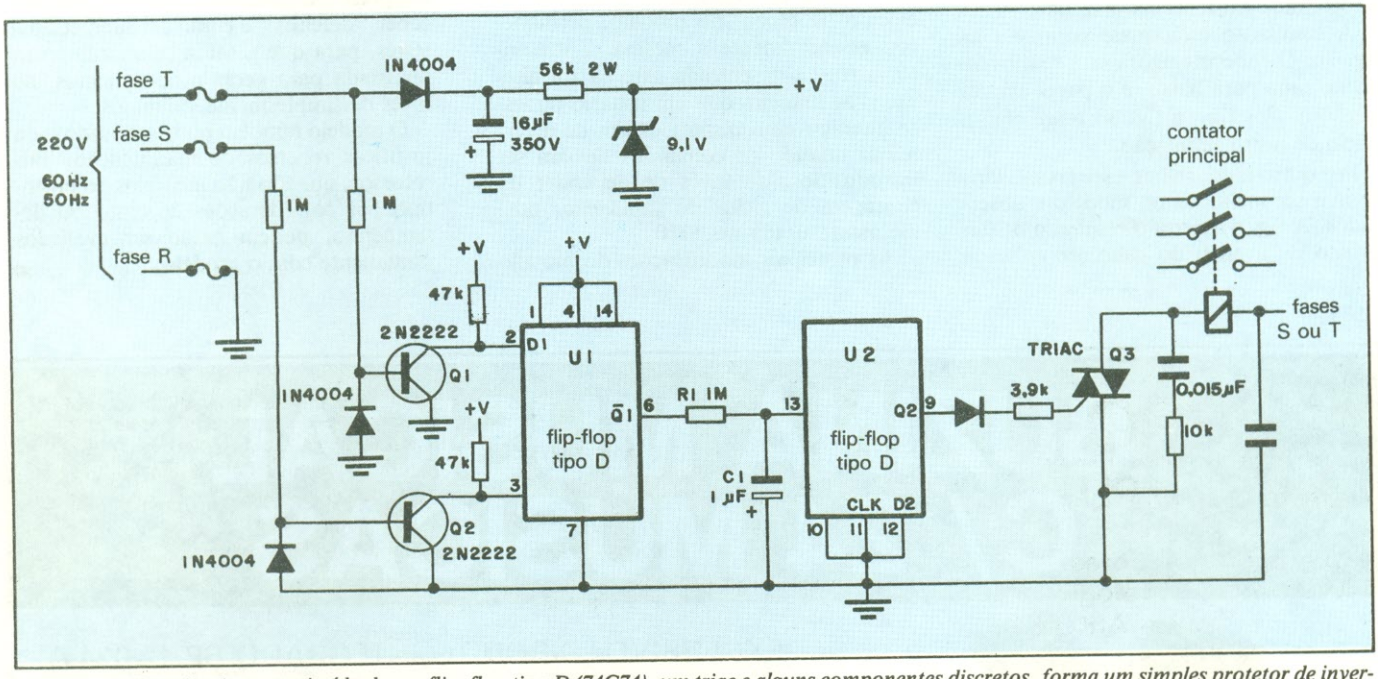
Protetor contra inversão de fases desliga contator principal

Leuridan Carty
Lima, Peru

Quando o sentido da rotação de fases é crítico, como no caso de um motor trifásico, a inversão de duas delas pode causar grandes danos. De baixo custo, este protetor contra inversões, apresenta as vantagens de ser independente da freqüência da linha e dispensar transformadores. Apenas um circuito integrado e alguns componentes discretos são necessários para montar este simples circuito, que pode também ser facilmente modificado para se obter um detector de seqüência de fases.

A tensão da linha é detectada diretamente e aplicada, através dos transistores Q_1 e Q_2, às entradas de dados e de *clock* do flip-flop U_1 (vide figura). A inversão de uma ou mais das fases de entrada produz um impulso de rearme (*reset*) na saída $\overline{Q_1}$ de U_1, que é atrasado um segundo por intermédio de R_1 e C_1, sendo em seguida enviado ao flip-flop U_2. Este produz então uma saída em seu terminal Q_2, usada para disparar o triac Q_3, desligando o contator principal e protegendo o equipamento.

O detector de seqüência de fases é obtido ligando-se U_1 e U_2 em paralelo, e ligando as saídas Q e $\overline{Q}$ a dois LEDs. Um botão de pressão normalmente aberto deve ser ligado em série com a fase de entrada T; com esse botão acionado, um dos LEDs acende, indicando o sentido das fases de entrada. A saída $\overline{Q}$ corresponde à rotação no sentido horário e a saída $\overline{Q}$, ao anti-horário.



Proteção — Este circuito, constituído de um flip-flop tipo D (74C74), um triac e alguns componentes discretos, forma um simples protetor de inversão de fases, de baixo custo. A inversão de uma ou mais fases de entrada dispara o triac Q_3, o qual, por sua vez, desliga o contator principal e protege o equipamento.

Operacionais Bi-FET aperfeiçoam amplificador de valor absoluto

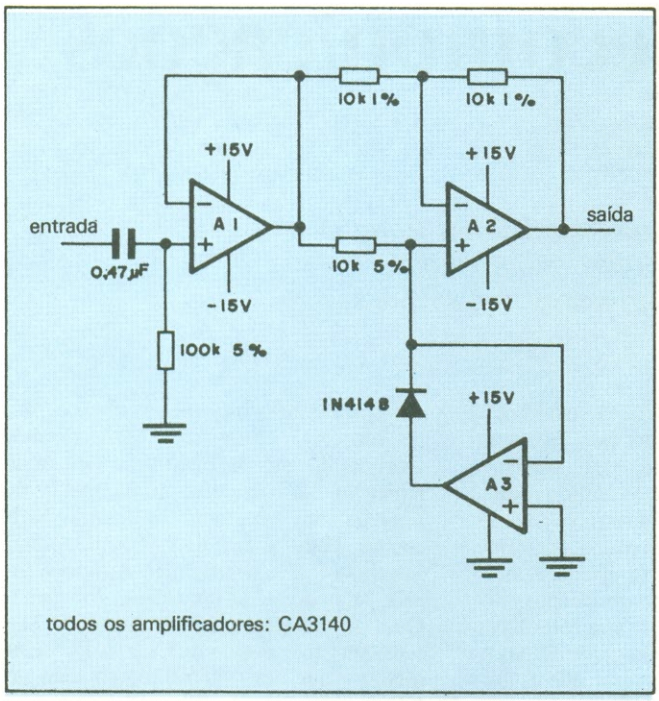
Dan L. Vogler
Lintech Electronics, Albuquerque
N.M., E.U.A.

O amplificador de valor absoluto, também conhecido como retificador em onda completa de precisão, famoso por sua grande largura de banda e sua faixa dinâmica, pode ser implementado com amplificadores operacionais de alta impedância, produzindo um circuito mais confiável que os sistemas que usam a técnica usual de cancelamento de fase. A baixa corrente de entrada e a grande largura de faixa dos operacionais CA3140, com transistores de efeito de campo bipolares, eliminam os erros de ganho e deslocamento de fase encontrados em outros circuitos.

Como mostra a figura, o operacional A_1 atua como *buffer* de ganho unitário, enquanto A_2 tem um ganho de + 1 durante o semiciclo positivo da onda de entrada, e de − 1 durante as partes negativas; A_3, em associação com o diodo, forma um circuito grampeador de precisão.

Durante a parte positiva do sinal de entrada, a mesma tensão está presente em ambas as entradas de A_2. Esse amplificador se comporta como um seguidor de ganho unitário, conforme determinado pelos elementos de realimentação.

Durante as porções negativas, entretanto, a ação de grampeamento de A_3, juntamente com o diodo, impede que a tensão na entrada não-inversora de A_2 se torne negativa, mantendo esse



terminal no potencial de terra. O operacional A_2 funciona, portanto, ora no modo inversor, ora multiplicando o sinal pelo fator -1.

Resistores de precisão como elementos de controle de ganho do operacional A_2 poderão assegurar um desvio máximo de 2% em relação ao ganho desejado. O circuito grampeador de A_3 pode processar, com precisão, sinais até $-0,3$ volts abaixo da linha de alimentação negativa do amplificador, que neste caso é a própria terra.

Como resultado, temos um amplificador de valor absoluto com uma faixa dinâmica excedendo 90 dB e uma largura de faixa que ultrapassa 1 MHz. Se este circuito for usado em conjunto com um detector de pico ou um integrador, poderá tornar-se de grande valor em conversão CA/CC. ●

Retificador de onda completa de precisão — *O amplificador operacional A_3, que faz com que A_2 siga tensões positivas e inverta tensões negativas, tem uma fonte de alimentação unipolar, para minimizar o tempo de resposta e maximizar a estabilidade. Os terminais ligados à fonte são desacoplados por meio de capacitores de 0,47 µF.*

MICRO PROCESS COMPUTADORES LTDA.

- Microcomputadores: Microdigital, Prológica e Similares Apple
- Micro Sistemas AIKO/CCE
- Aulas de Basic
- Calculadoras Sanio/Casio
- Fitas e Diskettes
- Monitores, Impressoras, Disk-drives, etc..
- Programas (fita/diskette) para todos os computadores contabilidade-aplicativos-jogos, etc.
  Personalização de programas para firmas e prof. liberais
- Jogo Odissey/Dactari
- Manutenção e Transformação de Televisores
- Revistas e Publicações Técnicas
- Amplo Financiamento
- Despachamos por nossa conta via Varig.

TEL.: 64-0468
Alameda Lorena, nº 1310 - CEP 01424
São Paulo
***** ESTACIONAMENTO PARA CLIENTES *****

A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

FAIRCHILD — **FAIRCHILD SEMICONDUTORES LTDA.**
Transístores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES INC.
Transístores, Diodos Transzorb. . .

IBRAPE — **IBRAPE IND. BRAS. DE PRODUTOS ELETRÔNICOS E ELÉTRICOS LTDA.**
Transístores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

ICOTRON — **ICOTRON S/A IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS**
Transístores, Capacitores de Poliéster Metalizado e Eletrolítico. . .

MOTOROLA SEMICONDUCTOR PRODUCTS INC.
Transístores, Circuitos Integrados, Retificadores, Tiristores. . .

SOLID STATE SCIENTIFIC INC.
Transístores, Circuitos Integrados. . .

TECCOR — **TECCOR ELECTRONICS INC.**
Tiristores, DIACS, SCR, TRIACS. . .

TELEDYNE SEMICONDCUTOR
Transístores, Diodos de Sinal e Zeners. . .

TEXAS INSTRUMENTS INC.
Transístores, Circuitos Integrados. . .

KaKa

TEL Teleimport / Eletrônica Ltda.
Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/10º andar - CEP 01207 - São Paulo
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

Pioneiros das Telecomunicações

Apollon Fanzeres

Concluindo esta série comemorativa do Ano Mundial das Comunicações, o autor lembra Alexanderson, outro pioneiro que, no início do século, tornou possíveis as primeiras transmissões de voz

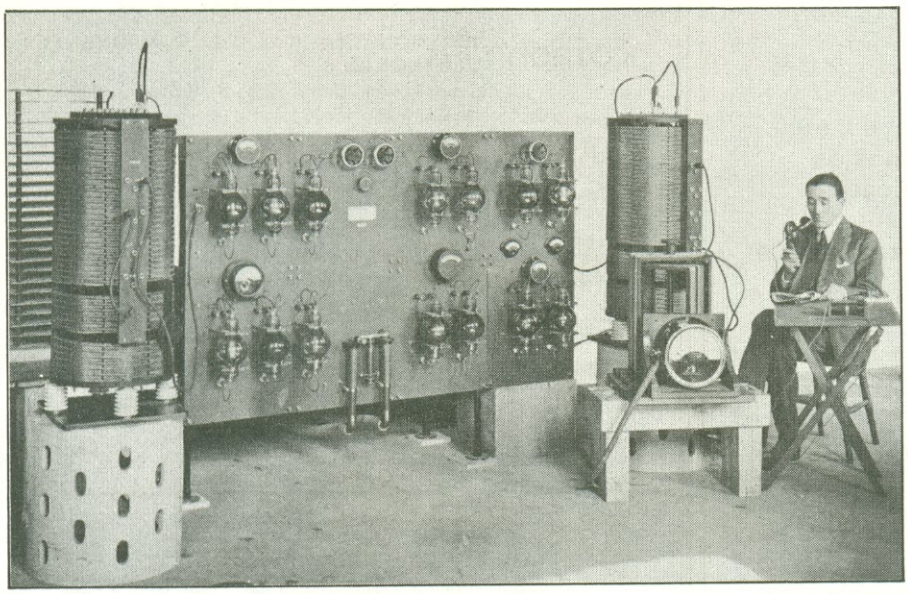
Poucos devem saber que, em 1900, o norte-americano R. A. Fessenden transmitiu sinais de rádio com voz. Os resultados não foram muito satisfatórios, até ser introduzido o alternador de alta freqüência, projetado e construído por E.F.W. Alexanderson. Foi na vésperas do Natal de 1906, sobre as ondas revoltas do Mar do Norte, que a mensagem em código, "CQ... CQ.... CQ" começou a ser ouvida pelos radioperadores de navios. Enquanto os operadores apuravam a sintonia de seus receptores, tentando ouvir a mensagem que iria ser transmitida, os "CQ" foram interrompidos e, para surpresa geral, ouviram a voz de uma mulher cantando, pela primeira vez no rádio, seguida pela leitura de um poema e, por fim, de um solo de violino. Foi desta maneira que a primeira transmissão de voz realizou-se pelas ondas de rádio, passando à História.

Esse fato histórico só foi possível graças ao trabalho realizado por Ernesto Frederico Werner Alexanderson, da General Electric, que dois anos antes daquela transmissão havia iniciado um projeto de construção de um alternador de alta freqüência — pois naquela época a corrente alternada da RF era obtida por intermédio de alternadores de alta rotação e inúmeros pólos. Para se imaginar a magnitude da tarefa, basta lembrar que os alternadores então existentes eram todos industriais, produzindo corrente alternada de 60 Hz — enquanto o professor Fessenden desejava uma freqüência de 100 kHz! Uma idéia considerada fantástica e inexequível pela maioria dos engenheiros de então. Pois Alexanderson, com apenas 26 anos de idade, projetou, construiu e instalou o alternador de 100 kHz, permitindo a transmissão do Natal de 1906.

Esse fato, pioneiro nos Estados Unidos, foi também o primeiro entre os muitos projetos vitoriosos de Alexanderson. Durante 46 anos trabalhou na GE, onde registrou 322 patentes, numa média de uma patente para cada 7 semanas. Nasceu em 25 de janeiro de 1878, em Upsala, Suécia, e falava normalmente francês, inglês, alemão e latim, além do sueco. Quando era ainda um estudante em seu país, leu um trabalho de Charles P. Steinmetz — que era o gênio matemático da GE — sobre os "fenômenos da corrente alternada". Foi de tal forma impressionado pelo trabalho, a ponto de decidir mudar-se para a América, para tentar trabalhar com o próprio Steinmetz.

Chegou aos E.U.A. em 1901, sendo admitido pela GE no ano seguinte, como desenhista; em 1904 submeteu-se a exames, na própria empresa, passando a fazer parte do grupo de engenheiros. Foi Alexanderson a projetar e construir, para Guilherme Marconi, o alternador de 50 kW para ser instalado na estação de tráfego transatlântico da Marconi, em New Brunswick, Nova Jérsei. Durante a I Guerra Mundial, aperfeiçoou um alternador de 200 kW, empregado no transmissor que irradiava mensagens de rádio para os países em guerra, na Europa, e em outubro de 1918 transmitiu o ultimato do presidente Wilson à Alemanha, dando assim término à sangrenta luta.

Alexanderson registrou muitas outras invenções, mas nesta série estamos mais interessados em registrar fatos relacionados com a radiodifusão. Em outra ocasião, voltarei a falar dos outros inventos desse notável gênio da rádio-eletricidade. Desejo agradecer à Michel Lorant, que me forneceu dados que permitiram reconstituir aqueles acontecimentos históricos. Meus agradecimentos, também, à equipe que editava a revista *Radio Constructor* (hoje extinta), que mandou cópias extras das edições que faziam parte de minha coleção particular, atualmente extraviada. ●



Um dos engenheiros da companhia Marconi e o primeiro radialista do mundo, W. T. Ditcham aparece ao lado de um transmissor de 6 kW, da década de 20 (foto: **The Marconi Company***).*

Do Rádio ao Vídeo Cassete

ELETRO SYSTEMS coloca em suas mãos o presente da eletro-eletrônica e seu futuro.

5 volumes ricamente encadernados

Autor: Apollon Fanzeres

Curso completo de eletro-eletrônica, com a mais moderna técnica de montagem, consertos e reparações de rádios, aparelhos de som, TV P & B, TV a cores e até vídeo cassete.
Veja só
Eletricidade eletrônica básica e avançada.
TV preto e branco, TV a cores, conserto em eletrônica: aparelhos de som, rádio, TV e vídeo cassete. Ricamente ilustrada, com circuitos e esquemas.

Não mande dinheiro. Pague somente quando receber a sua coleção. Faremos a entrega diretamente no local indicado, sem qualquer despesa de frete. Caso não queira inutilizar o verso desta página, transcreva as informações solicitadas em folha a parte ou nos telefone diretamente:

Desejo adquirir a obra Eletro Systems, em 5 volumes encadernados, junto com o brinde especial, conforme instruções abaixo:

à vista: Cr$ 37.300,00
a prazo: uma entrada de Cr$ 15.000,00
mais três pagamentos de Cr$ 9.900,00

Nome:_____
End.:_____
Bairro:_____
Cidade:_____ Est.:_____
CEP._____ fone_____

Em caso de compra em nome de pessoa jurídica, pedimos fazer o pedido em papel timbrado, mencionando os números do CGC. e da Insc. Estadual.

EDITORA LEIA LIVROS
Rua General Jardim, 160
01223 - São Paulo - SP. (011) 231.1422 RAMAL: 32

DIREITOS DE ASSOCIADOS

Noções de projeto de computadores

1ª Lição: Definindo as características da máquina

Álvaro A. L. Domingues

Este curso pretende fornecer as técnicas básicas de projeto de computadores (de qualquer porte) de uma forma muito interessante: o projeto do NE-1, uma máquina hipotética

Projetar computadores parece algo muito além da capacidade do comum dos "mortais". Esquecemos, porém, que os engenheiros eletrônicos, que fazem esses projetos, são, em geral, pessoas normais. O que os torna projetistas de computadores é o fato de terem aprendido, em seu curso de graduação ou pós-graduação, uma boa quantidade de técnicas específicas a essa atividade, aliadas a uma certa criatividade.

O conhecimento do engenheiro que projeta computadores está fundamentado na lógica digital e nos circuitos combinacionais e sequenciais, conhecidos por uma boa parte dos leitores da NE. Baseados nisso, resolvemos fazer um curso que ensine o básico dessas técnicas, tornando os leitores capazes de compreender a arquitetura interna dos microprocessadores e como são projetados os computadores de grande porte e os minicomputadores.

Porque conhecer as técnicas

À primeira vista, observando-se o rápido desenvolvimento dos microprocessadores, pensar em projetar um computador a partir da estaca zero parece loucura. Basta consultar alguns manuais e escolher o micro adequado à aplicação desejada.

Entretanto, existem razões para isso:

a) Certos computadores de grande porte e minicomputadores ainda são projetados com circuitos discretos ou LSI.

b) Dominar as técnicas de projeto nos permite saber porque um microprocessador tem uma determinada configuração.

c) Facilita a manutenção de sistemas de qualquer porte.

d) Existe uma classe de microprocessadores que permite ao usuário modificar o seu conjunto de instruções. São os *bit sliced*.

Pode-se interligar vários microprocessadores, de modo que ocorra uma "divisão de trabalho", cada um exercendo uma função que pode corresponder a uma determinada função de uma das partes do computador.

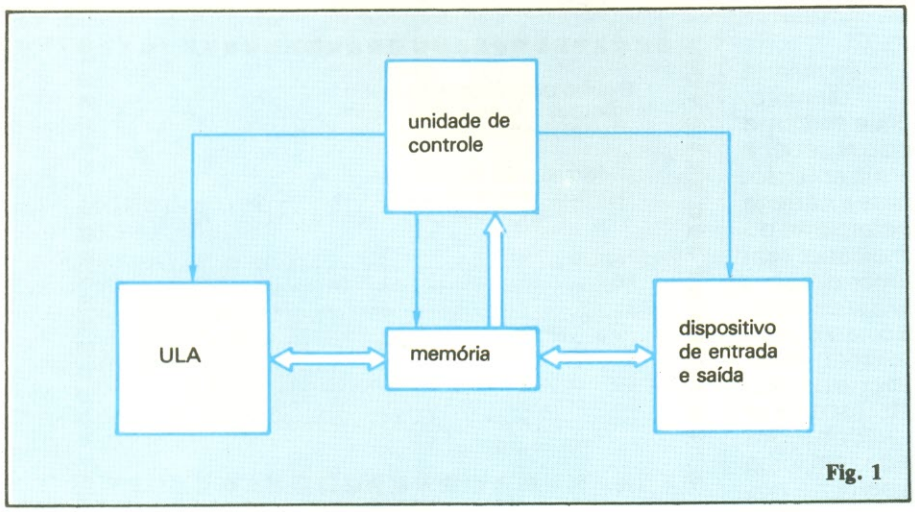


Fig. 1

O que é um computador?

Podemos definir o computador como "um dispositivo capaz de receber informações e transformá-las com o objetivo de fornecer respostas a um determinado problema".

Por esta definição, consideramos uma série de dispositivos que não precisam ser

necessariamente eletrônicos ou digitais. Por exemplo, a caixa de mudanças de um automóvel pode ser considerada um computador, já que transforma uma informação (a posição da alavanca de câmbio) em outra (uma relação de engrenagens) para resolver um problema (mudar a relação torque/velocidade do veículo).

Podemos restringir o campo da definição, limitando-a aos dispositivos eletrônicos digitais. Um computador eletrônico digital pode ser definido como "uma máquina baseada em circuitos eletrônicos capaz de transformar informações, por meio de um programa, a fim de resolver uma classe de problemas".

Um exemplo como o do semáforo pode deixar tudo mais claro. Muito estudado na literatura técnica, o problema do semáforo, num cruzamento de duas vias, pode ser resolvido por meio de circuitos lógicos combinatórios ou sequenciais. Alterações no perfil de tráfego podem exigir o projeto de um novo controlador para o semáforo; em cruzamentos com mais vias, porém, uma solução deste tipo é inviável, devido à enorme complexidade do circuito necessário ao controle do semáforo.

Outra solução possível é usar um microprocessador. Neste caso, devido à flexibilidade do dispositivo empregado, ao invés de tentarmos uma solução para um cruzamento em particular, resolvemos o problema de uma forma mais geral, que pode prever alterações no trânsito ou sua utilização em outros cruzamentos.

A divisão do trabalho

Um circuito lógico simples é concebido para realizar apenas uma função. O computador, por se tratar de um circuito lógico complexo e flexível, é, na realidade, um conjunto de circuitos lógicos combinatórios e seqüenciais, cada um com uma função determinada. Na figura 1, mostramos o diagrama em blocos de um computador típico; cada bloco desempenha um papel definido na estrutura interna da máquina, sendo formado por um ou vários circuitos lógicos.

A ULA — ou unidade lógica e aritmética — como seu próprio nome indica, tem a função de realizar todas as operações lógicas e aritméticas num computador. As operações aritméticas são a soma, complementação, deslocamento à direita (divisão por dois) e deslocamento à esquerda (multiplicação por dois). As operações lógicas são OU, E, OU-exclusivo, NE, NOU, inversão e coincidência. Outras operações lógicas e aritméticas podem ser obtidas por meio de programação (Veja série sobre a ULA nos n.os 77, 78, e 79).

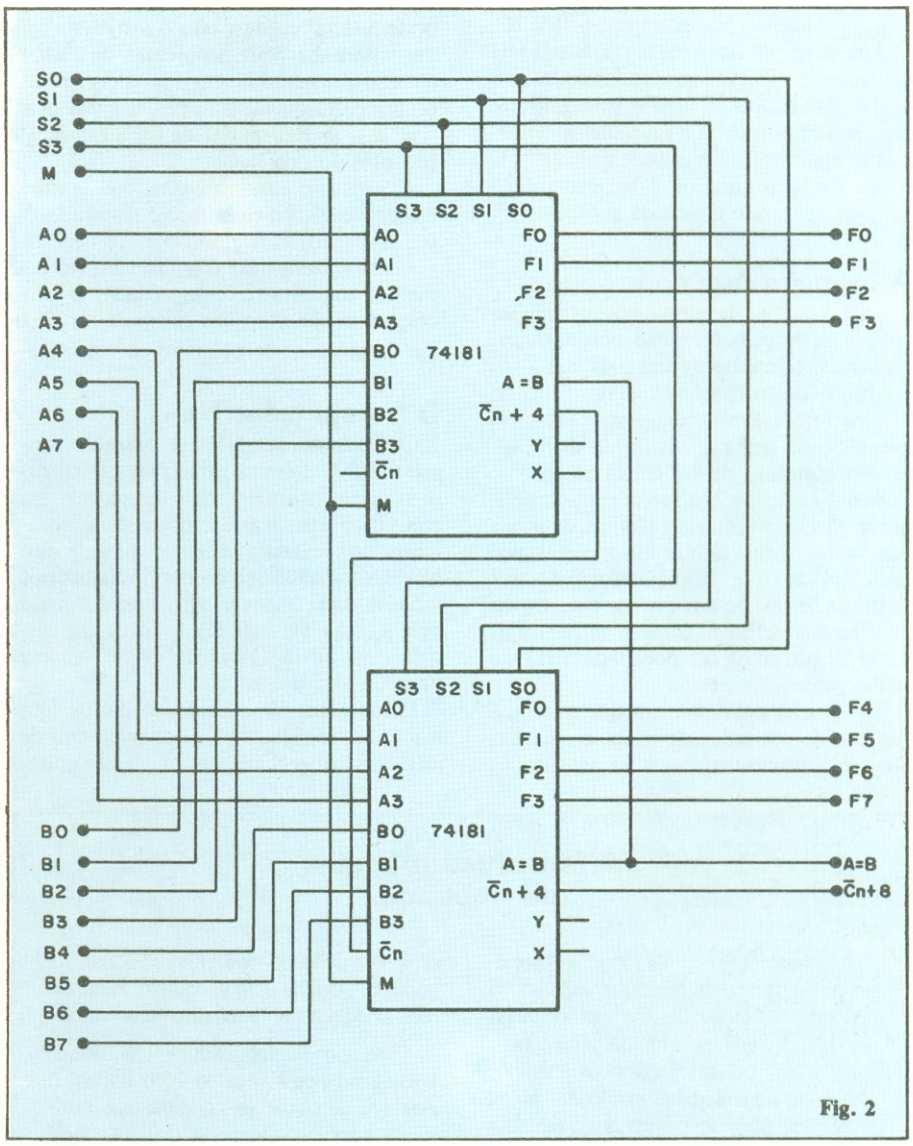


Fig. 2

Os dispositivos de entrada e saída permitem a comunicação do computador com o exterior, recebendo e transmitindo informações. Por exemplo, o teclado, o terminal de vídeo e a impressora são dispositivos de entrada e saída. Na literatura técnica, em geral, estes dispositivos são chamados de periféricos; entretanto, com o aparecimento dos microcomputadores, devemos fazer uma distinção entre periféricos e dispositivos de entrada e saída. Define-se periférico como "dispositivo de entrada e saída que não faz parte do gabinete do computador".

Ficam assim excluídos da definição de periféricos os dispositivos de entrada e saída que fazem parte do módulo básico do computador. Por exemplo, o teclado de um computador do tipo do CP-200 ou TK-82 é um dispositivo E/S, mas não é um periférico. Já o vídeo, nesses computadores, pode ser considerado um periférico.

A memória tem a função de armazenar dados e programas, podendo ser dividida em dois tipos: uma memória ROM — ou memória apenas de leitura — e uma memória RAM — ou memória de acesso selecionável ou memória de leitura e escrita. Sua função é armazenar dados e programas que são executados pelo computador.

A memória ROM tem a função de armazenar uma rotina fixa que deve ser executada para que o computador funcione. Ela poderá ser simples, contendo apenas instruções para a inicialização e operação do computador, ou até uma linguagem de

alto nível como, por exemplo, o BASIC.

A unidade de controle tem a função de controlar e supervisionar todas as tarefas que estão sendo executadas no computador. Sua importância é fundamental, chegando alguns autores a dizer que o projeto de um computador é basicamente o projeto de uma unidade de controle.

A primeira fase do projeto

Inicialmente, devemos nos preocupar com a definição do nosso computador, ou seja, o tamanho de sua palavra, o seu conjunto de instruções e o tamanho de sua memória. Responder essas perguntas é o início do trabalho. Estamos delineando a **arquitetura** de um computador.

A definição de arquitetura de computador varia na literatura técnica de autor para autor. Mas, de um modo geral, podemos dizer que a arquitetura de um computador ou de um sistema é a fase do projeto que define as características finais desse dispositivo, do ponto de vista de sua organização interna.

Em outras palavras, a arquitetura diz como o computador deve ser; durante o projeto, entretanto, essas características podem ser alteradas, pois o projetista pode deparar-se com problemas de ordem técnica que inviabilizem uma idéia inicial, ou pode decidir melhorar estas características ou, ainda, mudar de idéia quanto à filosofia do projeto.

O processo é interativo, isto é, o engenheiro verifica a cada fase o resultado de seu trabalho, corrigindo-o e, se necessário, voltando a uma das fases iniciais. A melhor maneira de compreender o processo é projetando um computador. É o que faremos neste pequeno curso.

O Computador NE-1

O Computador NE-1 é bastante simples, mas contém as principais características que normalmente aparecem em computadores de maior porte. Sua arquitetura está baseada numa palavra de oito bits, e seus dados serão manipulados por uma unidade lógica e aritmética formada pela ligação de duas ULA 74181 em cascata (fig. 2), já descrita na série sobre a unidade lógica e aritmética.

Para a entrada e saída de dados será usado um registrador de deslocamento de oito bits, que chamaremos de acumulador. O acumulador, em qualquer computador, é o registrador por onde passam todos os dados de entrada e saída e onde são armazenados os resultados parciais das operações aritméticas feitas na ULA. No entanto, como isso pode acarretar a destruição de um valor que queremos preservar, é necessário pelo menos um registrador auxiliar. Em operações mais complexas, devemos lançar mão de uma memória.

Usaremos como memória uma RAM estática de 8 x 256 endereços. Poderemos ter acesso a esses endereços, basicamente, de duas maneiras: diretamente, na própria instrução, ou indiretamente, com o auxílio de um registrador. Para evitar a sobrecarga do acumulador e do registrador auxiliar, iremos incluir no projeto mais um registrador de oito bits, o registrador de endereços.

Na figura 3, podemos ver um esboço dos elementos que já temos. À medida que o projeto for crescendo, mais elementos serão acrescidos a esse "esqueleto" básico.

O que o NE-1 deve fazer

Para tornar o nosso computador um instrumento útil, devemos especificar o que ele deve fazer. Em primeiro lugar, é interessante que ele faça operações aritméticas (soma, subtração, divisão e multiplicação) com números binários. Por uma razão de simplificação do projeto, implementaremos apenas a soma e a subtração. Isto é comum em computadores, uma vez que a multiplicação, da mesma forma que a divisão, pode ser feita por meio de um programa simples, cujo algoritmo foi descrito na segunda parte do artigo sobre a ULA, já citado.

Ele também deverá ser capaz de efetuar deslocamento no acumulador, para poder fazer multiplicações (deslocamento à esquerda) ou divisões (deslocamento à direita) por dois ou transferência de dados em série.

Em programação, um dos recursos mais utilizados é o salto condicional (instruções do tipo se... então...). Nosso computador deverá ser capaz de verificar pelo menos uma condição (por exemplo, acumulador igual a zero) e executar um salto. Além disso, outro tipo de salto deverá ser incorporado: o salto incondicional (instruções do tipo GO TO), que permite ao computador saltar um determinado trecho, toda vez que o programa passar por esta instrução.

Além disso, deveremos incorporar uma

A fantástica máquina de Babbage

O matemático inglês Charles Babbage pode ser considerado o verdadeiro precursor dos modernos computadores digitais. Em meados do século passado, idealizou um engenho mecânico, chamado de **máquina analítica**, cujos princípios são os mesmos dos atuais computadores.

Esta máquina, projetada entre 1820 e 1840, possuía uma unidade aritmética capaz de somar e multiplicar, uma memória capaz de armazenar até 1000 números de 50 dígitos em base 10, dispositivos de entrada e saída (cartões perfurados ou posicionamento de discos numerados para entrada e um linotipo automático para saída), e uma unidade de controle que usava cartões perfurados para controle das etapas do processo.

Os cartões perfurados já haviam sido usados na indústria textil, no início do século XIX, por Jacquard, para o controle do padrão de tecidos. Babbage conhecia o mecanismo, tendo, inclusive aperfeiçoado seu conjunto de instruções, incluindo uma instrução de desvio condicional (se ocorrer x, desvie para y), que foi incorporada posteriormente à máquina analítica.

Teve como colaboradora Ada Byron, Lady Lovelace e filha de Lord Byron, o poeta, que pode ser considerada a primeira programadora da história. Ada fez anotações a respeito da máquina analítica, de onde provém a maioria das informações que temos a respeito desse projeto. Entre estas anotações, existe um algoritmo descrevendo uma seqüência de operações necessárias para se calcular números de Bernoulli por meio da máquina de Babbage. Este algoritmo pode ser considerado o primeiro programa de computador.

As idéias de Babbage estavam muito à frente do que podia realizar a tecnologia do século XIX. Por este motivo, a máquina nunca foi construída. Entretanto, suas idéias foram retomadas cerca de 100 anos depois, quando o Mark I foi projetado e construído, onde muitos dos princípios da máquina analítica foram aplicados.

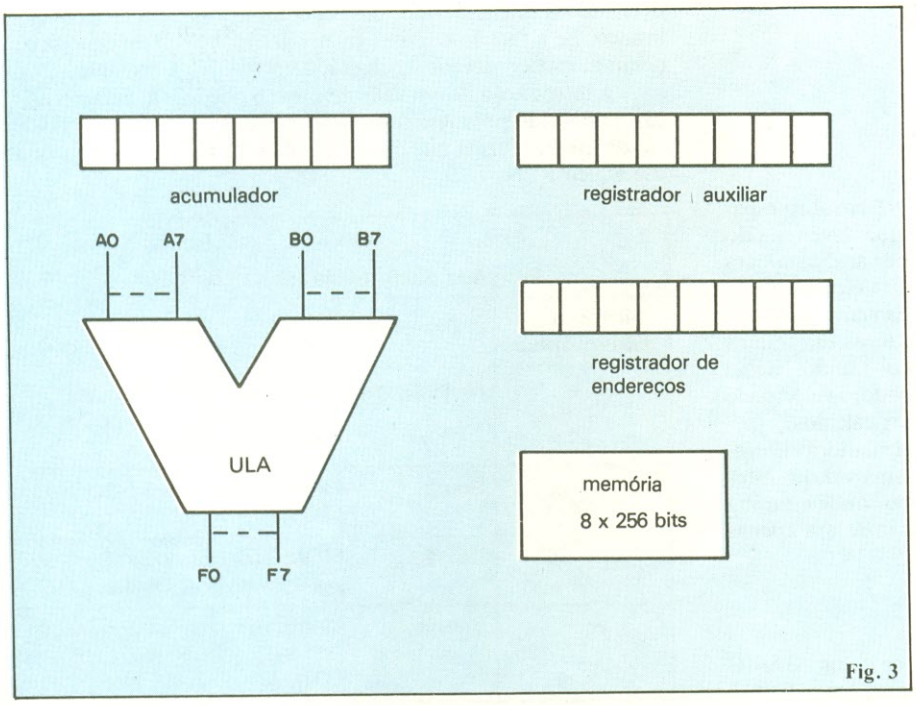


Fig. 3

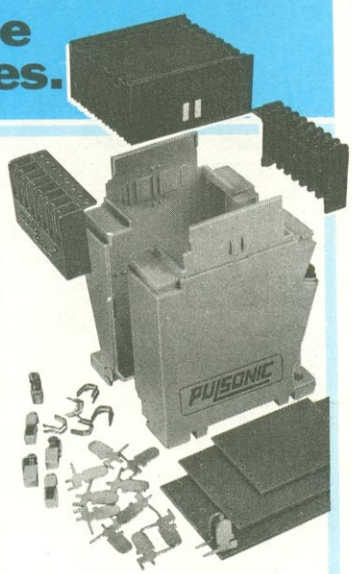
instrução um tanto estranha, que não faz absolutamente nada. Ela será útil em duas situações: a primeira, para facilitar a operação de depuração de um programa em linguagem de máquina. Programas desse tipo não permitem a inclusão de linhas intermediárias, e um programador experiente pode incluir várias dessas instruções em pontos críticos, que podem então ser eliminadas quando quiser fazer uma correção, substituindo-as por outras instruções. Na segunda aplicação, funciona como retardo. Em alguns programas, sobretudo no controle de processos, é necessário esperar algum tempo, antes de executar uma instrução; como uma instrução sempre leva algum tempo para ser executada, mesmo que não faça nada, podemos usar uma instrução desse tipo apenas para introduzir um atraso.

São necessárias, por fim, instruções de transferência de dados, de registrador para registrador e de registrador para memória. Na próxima lição, discutiremos como estas instruções deverão ser formalizadas. Até lá. ●

Multibox 2

A caixinha de 1002 utilidades.

Multibox 2, a primeira caixa DIN para hobby e para indústria, fabricada no Brasil. Ideal para acondicionar qualquer circuito eletrônico. Pode ser fornecida em grandes quantidades com a gravação do logotipo de sua indústria. Corpo em ABS alto impacto. O Multibox 2 é fornecido com 3 placas de circuito impresso virgem e 16 terminais para conexão. Pode ser instalado em trilho DIN ou por parafuso, sistema Plug-in.



À venda nas melhores lojas de componentes eletrônicos ou consulte-nos.

PUISONIC

Eletro-Eletrônica Ind. e Com. Ltda.

Rua Monteiro de Mello, 614 - São Paulo - SP - CEP 05050 - Fone: 864-3077 - Telex: (011) 36302.
Curitiba (041) 246-4699 • **Rio de Janeiro** (021) 265-8144 • **Porto Alegre** (0512) 41-5822

ALUGAMOS A SUA NOVA PAIXÃO.

Grave as principais vantagens que você tem ao alugar um vídeo-cassete na Locaset:
Você paga uma mensalidade muito inferior ao valor de uma prestação, pela máxima utilização do aparelho.
Quando o modelo do seu vídeo-cassete se tornar obsoleto, você troca.
Você tem assistência técnica permanente gratuita. Na hora.
Se o seu vídeo-cassete precisar ser removido, fica outro no lugar.
E o mais importante: Aluguel não paga juros.
Na Locaset você faz Locação e Leasing através do Carnet Especial, com os melhores planos à curto e longo prazo.
Se você ainda está pensando em comprar um vídeo-cassete, ligue para a Locaset - Tel. 212-0628, com certeza você vai mudar de idéia.

LOCASET

Comercial e Locadora de Aparelhos Ltda.

Avenida Cidade Jardim, 691 - CEP 01453
Tels.(011) 212-0628/1392/9705 - S. PAULO

Calculadora RPN... em BASIC

José Camargo dos Santos
Vitória — ES

Linguagem: BASIC

Fiquei muito contente com a iniciativa da NE em abrir espaço para calculadoras na seção Aplicativos, o que deve ter sido bem vindo por leitores que desejavam colaborar e não dispunham de um computador, mas tinham uma calculadora científica.

O engraçado é que comigo aconteceu exatamente o contrário: tenho um computador e não uma calculadora. Em muitas ocasiões, porém, quando desejava fazer cálculos rápidos, achei que uma calculadora poderia ser mais útil, devido à velocidade com que introduzimos os dados e efetuamos os cálculos.

Pensei, inicialmente, em comprar uma calculadora. Entretanto, vi que não valia a pena o investimento, uma vez que estes cálculos eram feitos na minha mesa de trabalho, onde eu tinha instalado meu computador. O que eu deveria fazer era apenas um programa de simulação.

Características gerais

Não mencionei o computador por tratar-se de um BASIC universal. A única instrução particular do computador é PRINT CHR$ (12), que limpa a tela e pode ser substituída por CLS, PRINT CHR$ (código de limpeza da tela), ou outra instrução equivalente.

Para computadores compatíveis com o CP-200, TK-82, NE-Z8000 e ZX81, as modificações são profundas e, como não conheço muito bem estes pequenos computadores, deixo a tarefa de adaptar este programa a algum especialista no assunto.

Algoritmo

O algoritmo deste programa não é complexo. A própria listagem, por meio de instruções REMs, indica o que cada parte do programa faz.

As linhas de 10 a 70 definem a precisão das variáveis relativas a cálculos; inicializam alguns contadores e *flags;* e dimensionam algumas matrizes.

A linha 90 é muito importante, pois define quais são as funções disponíveis. Uma variável *string,* D$, contém uma cadeia de caracteres, onde cada grupo de 4 caracteres corresponde a uma função.

Assim, quando digitamos um grupo qualquer de caracteres, o computador verificará inicialmente se é número ou comando (linha 150). Se for comando, ele irá "fatiar" a *string,* procurando, a cada quatro caracteres, uma cadeia correspondente ao comando digitado. Se não for encontrado nenhum grupo de letras correspondente ao que foi introduzido, será impresso:

FUNCAO ILEGAL

A rotina de verificação que identifica o comando está entre as linhas 200 e 260. A posição que o comando ocupa na *string* é que determina qual das rotinas será executada. Assim, se o comando corresponder aos primeiros quatro caracteres, será executada a primeira função, na linha 280 (multiplicação), e assim por diante (ver tabela I).

Observe bem a *string* da linha 90 e **muito cuidado** na hora de digitá-la. Cada função deve ocupar quatro bytes. Se ela contiver menos que isso, você deverá completá-la com espaços em branco. Se a função contiver quatro letras em seu mnemiônico, nenhum espaço deverá ser digitado entre ela e a seguinte.

A introdução de um valor numérico obedece às características da notação polonesa reversa ou, de uma maneira mais prática, da mesma forma que numa calculadora HP, ou similar, que use lógica RPN.

Tabela I
Funções disponíveis na calculadora

Símbolo ou Mnemônico	Função	Operação
*	Multiplicação	Introduzir o multiplicador e multiplicando em seguida. Digitar o símbolo *.
+	Soma	Introduzir as duas parcelas. Digitar +.
/	Divisão	Introduzir o dividendo e, a seguir, o divisor. Digitar /.
−	Subtração	Introduzir o minuendo, seguido pelo subtraendo. Digitar −.
[	Potenciação	Digitar a base, seguida pelo expoente. Digitar [.
INV	Inversão	Introduzir o valor seguida pelo mnemônico
C	Clear	Limpa todos os registradores
SIN	Seno	Introduzir o valor seguido pelo mnemônico
ASIN	Arco-seno	idem
COS	Cosseno	idem
ACOS	Arco-cosseno	idem
TAN	Tangente	idem
ATAN	Arco-tangente	idem
PI	Pi	Fornece o valor de Pi
EXP	e^x	Introduzir o valor seguido pelo mnemônico
LN	Logaritmo neperiano	idem
N!	Fatorial	idem
X<>Y	X⇌Y	Troca X com Y
R↑	Rotação	Produz uma rotação na pilha

Nota: Devemos *sempre* digitar os valores primeiro e depois a função. As operações com dois elementos sempre são feitas entre y e x. Após a operação, X assume o resultado, Y o valor de W, W o valor de T e T é zerado. Isso nos permite continuar os cálculos, usando resultados intermediários.

A "calculadora" possui uma pilha de quatro memórias ou acumuladores — X, Y, W e T. Se introduzirmos um número, ele entrará no acumulador X. Com mais um número, o valor de X será deslocado para Y e o novo valor será armazenado em X; e assim por diante, até que quatro valores tenham sido digitados. Quando mais um valor for digitado, o valor armazenado em T será perdido.

A rotina encarregada dessa parte está nas linhas 110 a 160 e nas linhas 890 a 920.

O zero é um caso à parte. A linha 190 "vê" se foi introduzida uma cadeia de letras ou um número, por meio da função VAL. Esta função fornece, na maioria dos computadores, o primeiro grupo de números que aparecer numa *string*. Por exemplo, o VAL de "ABG23EF56" é 23. Este número é retirado da *string*, podendo ser tratado como um número pelo computador. Se o conjunto de caracteres não contiver números, o valor do VAL será zero, indicando que se trata de uma cadeia de letras. Desta forma, a instrução VAL pode ser usada para separar números de letras. Entretanto, se o zero for o número digitado, ele será tratado como uma letra.

No nosso programa, um conjunto de letras é um comando. A solução que encontramos foi incluir o zero entre os comandos e elaborar uma rotina de zeramento. Esta rotina encontra-se nas linhas 840 a 880.

Para finalizar os cálculos, basta digitar a palavra "FIM" (rotina executada na linha 830).

Na tela do computador serão impressas as funções disponíveis, a pilha operacional e o último valor digitado.

Aconselho a quem for usar este programa que tome contato, primeiro, com uma calculadora RPN ou, pelo menos, leia seu manual. Mas não compre uma, senão o programa torna-se inútil.

Nota da redação: Este programa é bastante interessante, pelo fato de usar o computador numa *simulação*. Em alguns projetos de circuitos eletrônicos, podemos simular seu funcionamento no computador. Da mesma forma, podemos simular o *software* de um computador em outro. No caso deste programa, embora não se trate da simulação de calculadora programável, podemos dizer que houve uma simulação de *software*. Uma análise do programa revela que ele pode ser ampliado ou modificado de acordo com o que desejamos que a calculadora hipotética faça, podendo-se, com um pouco de criatividade, torná-la programável. Isto é importante em programas de simulação, porque podemos realizar modificações ou ampliações sem "mexer" diretamente com um protótipo, o que seria dispendioso e demorado.

```
10 'CALCULADORA RPN
20 PRINT CHR$(12)    'LIMPA A TELA
30 DIM A(100),M$(21)
40 L=2
50 DEFDBL B,A,X,C,Z
60 G=1:F=1
70 '    CADA QUATRO LETRAS DEFINE
UMA FUNCAO
80 '    A LINHA 90 CONTEM TODAS AS
 FUNCOES DISPONIVEIS
90 D$="*   +   /   -   [   INV C
 SIN ASINCOS ACOSTAN ATANPI  EXP L
N  N!  X<>YR^  FIM 0"
100 D=1
110 ' PEDE POR COMANDOS/VALORES
120 GOTO 920
130 INPUT C$
140 O=0
150 IF VAL(C$)=0 THEN 190 'E' NUME
RO OU COMANDO?
160 A(L)=VAL(C$):X=A(L)
170 GOTO 900
180 GOTO 130
190 A(G)=L1:IF F(1)=1 THEN F(2)=1
ELSE F(1)=1
200 '   IDENTIFICA O COMANDO
210 FOR I=1 TO LEN(D$)-LEN(C$)+1 S
TEP 4
220 IF C$=MID$(D$,I,LEN(C$)) THEN
250
230 NEXT I
240 PRINT"FUNCAO ILEGAL":PRINT:GOT
O 130
250 IF I=1 THEN 280
260 ON (I-1)/4 GOTO 310,340,370,40
0,420,450,470,500,530,560,590,620,
650,680,710,740,780,800,820,840
270 '   *
280 X=Z1*Z2
290 GOTO 910
300 '   +
310 X=Z1+Z2
320 GOTO 910
330 '   /
340 X=Z2/Z1
350 GOTO 910
360 '   -
370 X=Z2-Z1
380 GOTO 910
390 '   [
400 X=Z2^Z1:GOTO 910
410 '   INVERSOS
420 Z1=1/Z1:GOTO 920
430 GOTO 890
440 '   APAGA REGISTRADORES
450 Z1=0:Z2=0:Z3=0:Z4=0:GOTO 920
460 '   SIN (SENO)
470 A(L)=SIN(A(L)*.0174533)
480 GOTO 890
490 '   ARC SIN (ARCO-SENO)
500 A(L)=ATN((A(L))/SQR(-A(L)*A(L)
+1))*57.2958
```

```
510 GOTO 890
520 '   COS (COSSENO)
530 A(L)=COS(A(L)*.0174533)
540 GOTO 890
550 '   ARCO-COSSENO
560 A(L)=(-ATN(A(L)/SQR(-A(L)*A(L)
+1))+1.5708)*57.2958
570 GOTO 890
580 '   TANGENTE
590 A(L)=TAN(A(L)*.0174533)
600 GOTO 890
610 '   ARCO-TANGENTE
620 A(L)=ATN(A(L))*57.2958
630 GOTO 890
640 '   VALOR DE PI
650 X=VAL("3.141592654"):GOTO 900
660 GOTO 890
670 '   EXPONENCIAL
680 A(L)=EXP(A(L))
690 GOTO 890
700 '   LOGARITMO NATURAL
710 A(L)=LOG(A(L))
720 GOTO 890
730 '   FATORIAL
740 FOR Y=A(L)-1 TO 1 STEP -1
750 A(L)=A(L)*Y
760 NEXT Y
770 GOTO 890
780 '   TROCA X COM Y
790 B=Z2:Z2=Z1:Z1=B:GOTO 920
800 '   ROTACAO
810 B=Z4:Z4=Z3:Z3=Z2:Z2=Z1:Z1=B:GO
TO 920
820 '   FIM DOS CALCULOS
830 END
840 '   ZERO
850 A(G)=0#:X=A(G):IF F(1)=2 THEN
F(2)=2 ELSE F(1)=2
860 L=G
870 IF G=1 THEN G=2 ELSE G=1
880 GOTO 900
890 Z1=A(L):GOTO 920
900 Z4=Z3:Z3=Z2:Z2=Z1:Z1=X:GOTO 92
0
910 Z1=X:Z2=Z3:Z3=Z4
920 A(L)=Z1
930 PRINT CHR$(12)
940 FOR W=1 TO 77 STEP 4:PRINT MID
$(D$,W,4),:NEXT W
950 PRINT C$
960 PRINT"Z",Z4
970 PRINT"W",Z3
980 PRINT"Y",Z2
990 PRINT"X",Z1
1000 PRINT:PRINT
1010 GOTO 130
```


NOVA ELETRONICA

INFORMA

Comunicamos aos leitores, assinantes, agências e anunciantes que a EDITELE já está atendendo em suas novas instalações:

Rua Casa do Ator, 1060, V. Olímpia, CEP 04546, SP.

Telefones:

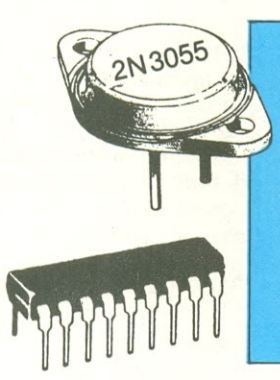
Redação		Publicidade	Comercial	Administração
240-8305	240-6810	532-1655	542-0602	531-5468

Sele-Tronix

Completa linha de "KITS", COMPONENTES e EQUIPAMENTOS.

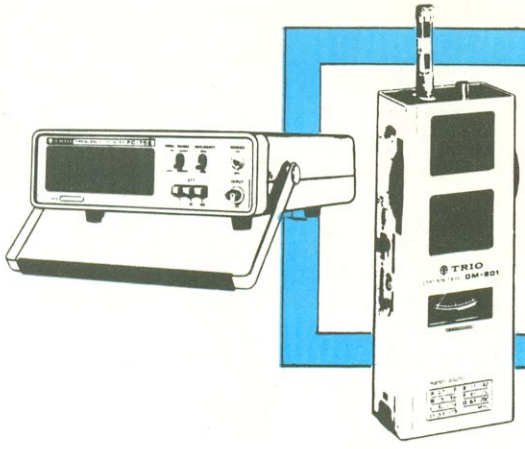
REPRESENTANTES

Filcres - Kits N. Eletrônica
Superkit - Kits em geral
Dialkit - Kits em geral



REVENDEDORES

exclusivos, no Rio de Janeiro, de toda a linha TEXAS de componentes.



REPRESENTANTES

exclusivos, no Rio de Janeiro, de toda a linha TRIO-KENWOOD de equipamentos.

Sele-Tronix Ltda. | Rua República do Líbano, 25-A — Centro
Fones: 252-2640 e 252-5334 — Rio de Janeiro

CORRENTE ALTERNADA

4ª lição

Nesta lição, veremos como realizar, na prática, medições de tensão de corrente. Veremos, também, o que se pode fazer com um osciloscópio

Agora que já examinamos alguns dos tipos básicos de medidores de CA, podemos discutir de que maneira estes medidores são usados em suas aplicações típicas. Embora não existam regras complicadas para sua utilização, alguns pontos importantes que devem ser considerados.

O medidor básico de CA é, essencialmente, um dispositivo de medição de corrente; entretanto, este instrumento pode também ser usado para medir tensão. Veremos agora como estes instrumentos são usados para medir estas grandezas.

Medição de corrente

De uma maneira geral, qualquer medidor usado para medir corrente (CA ou CC) é denominado **amperímetro**. Entretanto, os termos **microamperímetros** e **miliamperímetros** também são usados para identificar especificamente os instrumentos que medem correntes nas faixas dos microampères e miliampères. Muitos amperímetros de CA são projetados para medir corrente em uma faixa específica. Por exemplo, um medidor pode ser calibrado para medir corrente de 0 a 50 miliampères, enquanto outro medidor pode ter uma escala que se estende de 0 a 100 miliampères. Se estes valores forem excedidos (às vezes, mesmo momentaneamente) os sensíveis mecanismos do medidor podem ser danificados.

Certos tipos de amperímetros têm mais que uma faixa de corrente. Medidores desse tipo são usualmente equipados com uma chave seletora, que altera a faixa de medição do aparelho. Um circuito típico de amperímetro de várias faixas pode ser visto na fig. 1; note que o instrumento utiliza um medidor de CA de 1 mA, 3 resistores e uma chave seletora. Quando a chave seletora está na posição de 1 mA, apenas o mecanismo do medidor é ligado aos terminais de entrada, fazendo com que o instrumento apresente uma faixa de corrente que abrange de 0 a 1 miliampère.

Quando a chave é movida para a posição de 10 mA, um resistor (R_1) é ligado em paralelo ao mecanismo do medidor; nessa posição, ele pode medir valores de corrente de até 10 miliampères, embora o mecanismo do medidor possa receber uma corrente de somente 1 miliampère. Isto ocorre porque uma parte da corrente passa através de R_1; em outras palavras, quando passarem 10 miliampères de corrente pelo instrumento, R_1 deve suportar uma corrente de 9 miliampères, de modo que somente 1 miliampère passe pelo mecanismo do medidor.

De maneira análoga, os resistores R_2 e R_3 são colocados em paralelo com o mecanismo do medidor para se obter as faixas de 100 mA e 1 A. Os resistores R_1, R_2 e R_3 são conhecidos como resistores *shunt*. Ao usar um desses medidores, certifique-se de que a corrente que está medindo não seja superior à faixa do amperímetro. Se estiver em dúvida, coloque a chave inicialmente na faixa mais alta e vá reduzindo a escala, até obter uma leitura adequada.

Ao usar qualquer tipo de amperímetro, o medidor deve sempre ser ligado **em série** com a corrente a ser medida. Isto significa que é necessário abrir o circuito sob teste, de maneira que o instrumento possa ser inserido. Visto que a corrente alternada troca periodicamente de sentido, não faz nenhuma diferença a polaridade do medidor. Em outras palavras, os fios ligados aos terminais de entrada do medidor podem ser invertidos, e o medidor funcionará adequadamente.

Medição de tensão

Embora medidores de CA sejam essencialmente instrumentos de medição de corrente, eles também podem ser usados para medir tensão. Quando usados dessa maneira, são necessários componentes adicionais, para limitar a corrente que

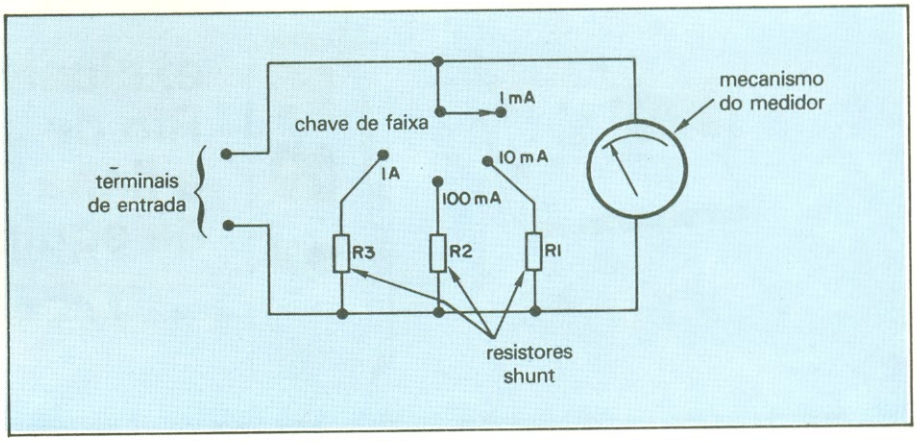


Fig. 1 — *Esquema de um amperímetro típico.*

passa através do medidor ao valor apropriado. Instrumentos usados para medir tensões são conhecidos como **voltímetros.**

Alguns voltímetros são projetados para medir uma faixa específica de tensões, que se estende desde 0 até algum valor máximo. Entretanto, muitos voltímetros podem medir tensões em diversas faixas.

O circuito de um voltímetro típico de diversas faixas pode ser visto na fig. 2. Observe que o instrumento usa um mecanismo básico de medidor, 3 resistores e uma chave seletora. Quando a chave seletora está colocada na posição 1 V, o instrumento é capaz de medir tensões CA de 0 a 1 volt; nessa posição, o resistor R_1 é ligado em série ao mecanismo do medidor. Este resistor limita a corrente que passa pelo medidor ao seu valor de fim de escala, quando a tensão CA entre seus terminais de entrada tem um valor eficaz de 1 volt. A resistência interna do medidor (embora, usualmente, seja muito baixa) também é levada em consideração quando é determinado o valor desse resistor.

Quando a chave seletora é colocada na posição 10 V, o medidor pode medir valores eficazes de tensão de até 10 volts. Agora é o resistor R_2 que está em série com o mecanismo do medidor. Este resistor tem um valor mais alto que R_1, e limita a corrente ao valor de fim de escala do medidor, quando a tensão de entrada é de 10 volts. Quando a chave vai para a posição de 100 V, a resistência R_3 é colocada no circuito, determinando assim a faixa de 100 volts. Os resistores R_1, R_2 e R_3 "multiplicam" ou estendem a faixa de tensão do medidor, multiplicando-a por 10 em cada caso; esses resistores são então conhecidos como **resistores multiplicadores.**

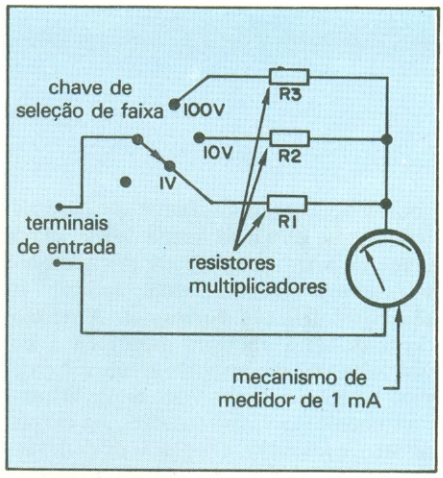


Fig. 2 — *Esquema de um voltímetro típico.*

O voltímetro deve sempre ser ligado em paralelo com a fonte de tensão. Não é necessário abrir o circuito para efetuar a medição e, ao medir uma tensão CA, também não faz diferença em que sentido o medidor é ligado; as pontas de prova podem ser invertidas, e as leituras de tensão não se alteram. Certifique-se, porém, de que a tensão que está medindo está dentro da faixa do medidor que está usando.

Osciloscópios

Os medidores de CA descritos aqui e na lição anterior permitem obter uma medição razoavelmente precisa de tensão e corrente, mas não permitem visualizar as grandezas da maneira como são, pois costumam ser calibrados para indicar o valor eficaz de uma senóide; assim, se forem usados para medir formas de onda não senoidais, o valor indicado não irá corresponder ao valor eficaz real.

Ao se consertar ou analisar equipamentos eletrônicos, é muitas vezes necessário saber exatamente qual a aparência de uma forma de onda alternada. Em muitos casos, é conveniente saber seu valor pico a pico, seu valor instantâneo e também sua freqüência e período. Estas medições, bem como várias outras, podem ser executadas usando-se um **osciloscópio.**

Vamos agora examinar o funcionamento básico do osciloscópio e, em seguida, aprender algumas das maneiras de usá-lo para medir e analisar formas de onda CA.

Osciloscópio em operação

Os osciloscópios não contêm peças móveis como os medidores descritos anteriormente; são instrumentos de teste que utilizam vários tipos de circuitos eletrônicos. Os osciloscópios mais antigos usavam válvulas e a maioria dos osciloscópios modernos, atualmente, utiliza semicondutores, tais como transistores e circuitos integrados.

Um osciloscópio tem possibilidade de medir tanto tensões CA ou CC e apresentá-las de forma gráfica. A tensão aparece como uma figura em uma tela, semelhante à de um televisor. Ele possui também uma série de controles, que são usados para ajustar a amplitude e o número de ciclos que aparecem na tela.

Um diagrama de blocos simplificado do osciloscópio pode ser visto na fig. 3. O dispositivo tem dois terminais de entrada, usados para medir tensão alternada ou contínua. Esses terminais recebem a tensão que deve ser medida e são conhecidos

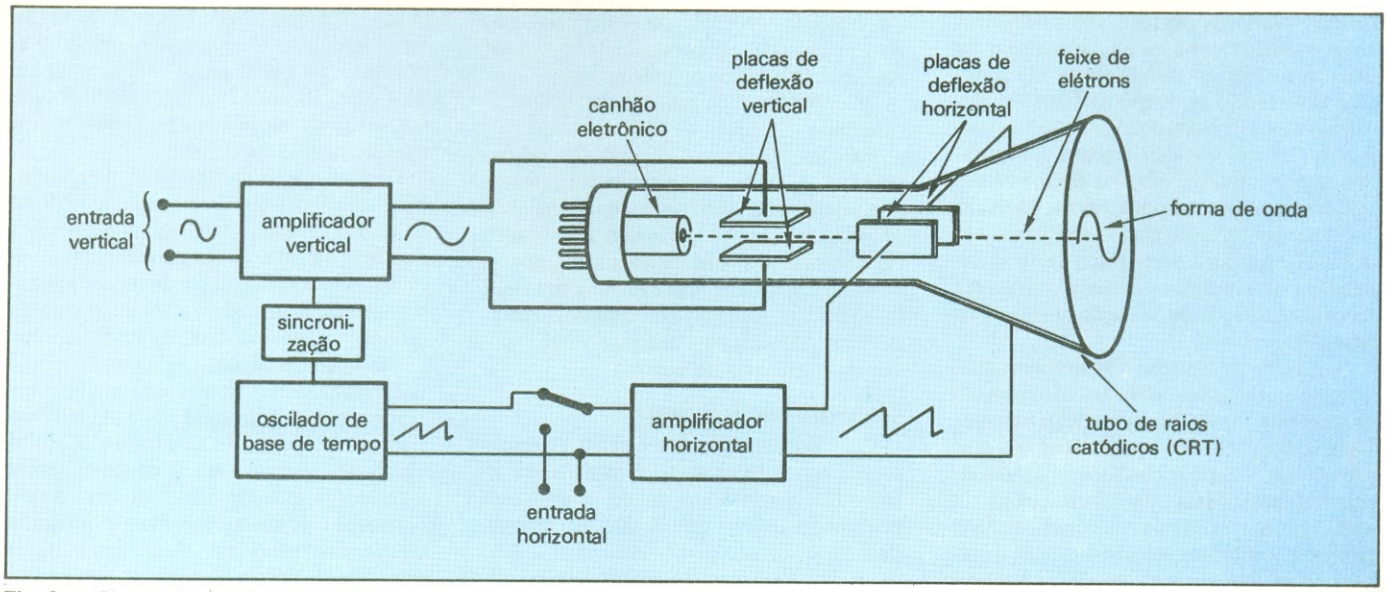


Fig. 3 — *Circuito básico do osciloscópio.*

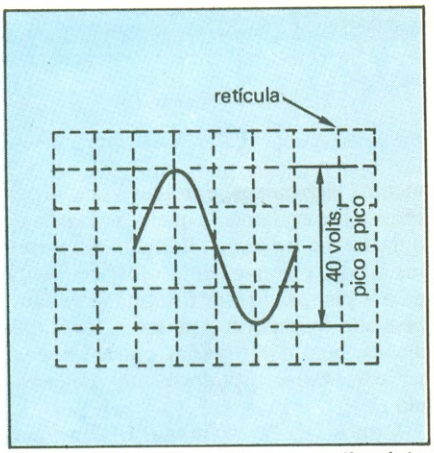


Fig. 4 — *Medição de tensão com osciloscópio.*

como **terminais de entrada vertical.** A tensão alternada, a partir desses terminais, é aplicada a um circuito amplificador, que aumenta a amplitude da tensão antes que ela seja aplicada a um elemento conhecido como "tubo de raios catódicos" ou CRT (*cathode ray tube*).

Como mostra a fig. 3, o CRT contém um canhão eletrônico e dois conjuntos de placas de deflexão. Estes componentes são montados dentro de um tubo de vidro com uma das extremidades de maior diâmetro, formando uma tela, que se parece bastante com a de um cinescópio de TV; o ar é retirado do tubo, de maneira que os componentes operem sob vácuo. O canhão eletrônico produz um fluxo de elétrons, focalizado em um feixe estreito, e dirigido à tela do CRT; quando o feixe alcança a tela, ilumina um revestimento de fósforo, de forma a produzir um ponto luminoso. Este feixe de elétrons deve passar entre os dois conjuntos de placas de deflexão.

A tensão alternada do amplificador vertical é aplicada às **placas de deflexão vertical.** Essa tensão faz com que as placas fiquem alternadamente positivas e negativas; como os elétrons são carregados negativamente, tendem a se aproximar da placa positiva, afastando-se da placa negativa, fazendo com que o feixe de elétrons seja deflexionado. Visto que as cargas nas placas verticais trocam continuamente de sentido, o feixe de elétrons é defletido para cima e para baixo, fazendo com que apareça um traço vertical na tela do CRT. A altura deste traço vertical dependerá da amplitude de tensão que está sendo medida, e da atuação do circuito amplificador.

Se o feixe de elétrons for simplesmente movido para cima e para baixo, aparecerá somente uma linha vertical na tela. Uma indicação deste tipo mostraria a amplitude pico a pico da forma de onda, mas não indicaria ainda a forma exata da onda. Para mostrar de que modo varia a forma de onda, é necessário mover o feixe de elétrons horizontalmente, ao longo da tela. Isto se consegue com um circuito conhecido com o **oscilador de base de tempo,** que gera uma forma de onda tipo dente-de-serra, amplificada por um **amplificador horizontal** e então aplicada às **placas de deflexão horizontal.** A tensão dente-de-serra aumenta linearmente, de um valor de pico negativo a um valor de pico positivo e depois volta quase instantaneamente ao valor negativo. As cargas positiva e negativa, nas placas de deflexão horizontal, variam da mesma maneira, fazendo com que o feixe de elétrons se mova da esquerda para a direita pela tela, a uma velocidade uniforme e volte imediatamente ao extremo esquerdo da tela, começando tudo de novo.

Se fosse aplicada somente a forma de onda de dente-de-serra às placas horizontais (sem haver tensão nas placas verticais), apareceria só um traço horizontal na tela. Este traço poderia ser considerado como uma **base de tempo horizontal,** sobre a qual é superposto o sinal vertical.

Quando são aplicadas ambas as tensões ao CRT — a vertical alternada e a horizontal dente-de-serra — é produzida uma forma de onda CA completa. Conforme o feixe se move da esquerda para a direita linearmente em relação ao tempo, a tensão vertical faz com que o feixe se mova para cima e para baixo, de acordo com as variações da tensão medida. Se o tempo necessário para o feixe se mover, atravessando a tela da esquerda para a direita, for igual ao período da tensão de entrada, aparecerá na tela um ciclo completo da forma de onda.

Em outras palavras, a freqüência (ciclo por segundo) da forma de onda na entrada é igual, nesse caso, à freqüência da onda dente-de-serra. Em qualquer caso, porém, a senóide e o dente-de-serra devem começar seus ciclos ao mesmo tempo, para que apareça uma senóide corretamente orientada.

Para assegurar que o sinal CA de entrada e o sinal dente-de-serra estejam adequadamente sincronizados, é incluído um circuito de sincronização no circuito do osciloscópio, que retira uma amostra do sinal CA de entrada e produz um sinal de controle, aplicado ao oscilador dente-de-serra, de maneira que esse sinal inicie seu ciclo no instante correto.

Uso do osciloscópio

O osciloscópio pode ser usado para observar vários tipos de formas de onda alternadas, assim como medir valores importantes. Iremos agora discutir resumidamente algumas das maneiras pelas quais pode ser usado este importante instrumento de teste.

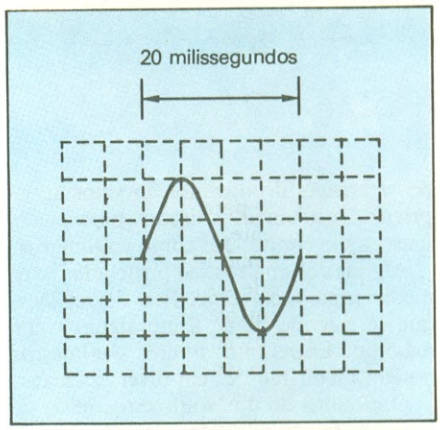


Fig. 5 — *Medição do período de uma forma de onda CA.*

Medição de tensão — Visto que um osciloscópio apresenta formas de onda alternadas por inteiro, ele pode ser usado para determinar valores instantâneos, bem como valores pico a pico. Uma imagem típica de osciloscópio pode ser vista na fig. 4. Note que a tela do osciloscópio possui linhas verticais e horizontais, formando uma grade conhecida como "retícula". Os quadrados normalmente têm 1 cm de altura e largura.

Ao observar uma forma de onda CA como a da fig. 4, a amplificação vertical pode ser controlada de maneira que possa ser ajustada a altura da forma de onda. Além disso, o controle do amplificador vertical é geralmente calibrado de maneira que uma dada tensão de entrada produza um valor específico de deflexão vertical na tela. A amplificação vertical é usualmente ajustada por um controle conhecido como **sensibilidade vertical** ou **controle do atenuador vertical.** Suponhamos, por exemplo, que o controle de sensibilidade vertical esteja ajustado em 10 V/cm (volts por centímetro). Isto significa que cada centímetro de altura representa 10 volts no terminal de entrada vertical. A forma de onda que se pode ver na fig. 4 tem 4 cm (4 quadrados) de altura e, portanto, tem uma amplitude pico a pico de 4 vezes 10, ou 40 volts. O valor de pico da forma de onda seria portanto igual à metade de 40, ou 20 volts.

De maneira similar pode ser determinado o valor em qualquer ponto da forma de onda, simplesmente observando-se os quadros na retícula. O controle de sensibilidade vertical também pode ser ajustado em outras posições, para aumentar ou diminuir a sensibilidade do osciloscópio.

Medição do período — O osciloscópio também pode ser usado para medir o período de uma forma de onda. O período (tempo de 1 ciclo) é determinado observando-se a largura do sinal que aparece na tela. O oscilador dente-de-serra do osciloscópio pode ser geralmente ajustado de maneira que o feixe eletrônico se mova da esquerda para a direita, atravessando a tela a uma determinada velocidade. O

tempo necessário para que o feixe se mova horizontalmente, atravessando a tela, é usualmente conhecido como "base de tempo", que pode ser normalmente ajustada por um controle adequado, montado no painel do osciloscópio; esse controle ajusta o tempo (em segundos, milissegundos ou microssegundos) necessário para que o traço se mova horizontalmente por uma distância de 1 cm.

Suponhamos que a base de tempo do osciloscópio esteja ajustada em 5 milissegundos por centímetro (ms/cm), conforme mostra a fig. 5. Isto significa que cada centímetro de deflexão horizontal representa um intervalo de tempo de 5 milissegundos. A forma de onda que está sendo apresentada na figura tem uma largura de 4 cm (4 quadrados); em outras palavras, um ciclo completo ocupa 4 cm do traço. Portanto, o período da forma de onda (tempo para o ciclo) é igual a 4 vezes 5, ou 20 milissegundos.

O controle da base de tempo pode ser ajustado em várias posições, de modo que o osciloscópio possa ser usado para medir formas de onda que têm períodos mais longos ou mais curtos. Em muitos casos, é desejável apresentar somente um ciclo da forma de onda, como na figura. Entretanto, o osciloscópio tem capacidade de apresentar qualquer número de ciclos completos em sua tela. Isto é feito ajustando-se o controle de base de tempo, de maneira que o tempo para produzir uma passagem completa do traço pela largura total da tela seja igual ao tempo necessário para produzir um número qualquer de ciclos de entrada.

Medição de freqüência — A freqüência de uma forma de onda alternada pode ser determinada medindo-se primeiramente seu período, e em seguida calculando-se a freqüência. Conforme explicado anteriormente, a freqüência de uma forma de onda (em hertz) é exatamente o inverso do período em segundos:

$$f = \frac{1}{T} \text{ Hz}$$

Por exemplo, a forma de onda da fig. 3 tem um período (T) de 20 milissegundos (0, 02 segundos); essa forma de onda tem, portanto, uma freqüência (f) de:

$$f = \frac{1}{0{,}02} = 50 \text{ Hz}$$

A freqüência igual a 50 hertz (50 ciclos por segundo).

Medição de relação de fase — Em alguns casos, é necessário comparar duas formas de onda da mesma freqüência, e determinar se ambas coincidem ou ocorrem ao mesmo tempo. É comum que dois sinais CA, dentro do mesmo circuito, estejam deslocados no tempo ou de um certo número de graus. Se duas formas de onda CA coincidirem de maneira que seus valores instântaneos ocorram ao mesmo tempo, diz-se que elas estão **em fase** uma com a outra. Ao contrário, quando as duas formas de onda estão deslocadas (em outras palavras, não ocorrem ao mesmo tempo) diz-se que elas estão **fora de fase** ou **defasadas.**

O valor do deslocamento de fase é normalmente dado em graus. Por exemplo, a forma de onda que aparece na fig. 6B está em fase com a da fig. 6A; a forma de onda da fig. 6C, por sua vez, está 90° fora de fase com a da fig. 6A, enquanto esta encontra-se defasada 180° com a da fig. 6D.

Para que se possa comparar duas senóides e determinar sua relação de fase, é preciso aplicar uma delas às placas de deflexão vertical e a outra às placas de deflexão horizontal do osciloscópio. Isto é feito aplicando-se uma forma de onda aos terminais de entrada vertical e a outra, aos terminais de entrada horizontal. Para isso, normalmente, existe uma chave que desliga o oscilador de base de tempo e liga os terminais de entrada horizontal ao amplificador horizontal.

Quando ambas as senóides forem aplicadas ao osciloscópio e os controles vertical e horizontal estiverem adequadamente ajustados, o feixe de elétrons se defletirá de uma maneira determinada por ambas as formas de onda. Os padrões resultantes apresentados na tela são conhecidos como **figuras de Lissajous.** Diversas figuras desse tipo podem ser vistas na fig. 7, com intervalos de fase de 45°, começando em O° e estendendo-se até 360°. A fig. 7A mostra o que ocorre quando ambas as senóides estão em fase (ou, em outras palavras, têm uma diferença de fase de 0°): a imagem é simplesmente uma linha diagonal, que se estende da parte inferior esquerda da tela para a parte superior direita.

A fig. 7B ilustra duas formas de onda com uma defasagem de 45°, que dão origem a uma elipse. Com uma diferença de fase de 90° forma-se um círculo perfeito, como mostra a fig. 7C. As diferenças de fase de 135° e 180° também formam uma elipse e uma diagonal, como mostram as fig. 7D e 7E, mas inclinadas para o lado contrário.

Quaisquer defasagens diferentes das que aparecem na fig. 7 produzirão figuras elípticas, com formatos mais complexos.

Através do uso das figuras de Lissajous, o osciloscópio se torna um dispositi-

adelco
eletrônica ltda.

TEMOS CAPACIDADE PARA
PROGRAMAÇÃO
2708
E
8755A
COM EQUIPAMENTO
ORIGINAL INTEL
CONSULTE-NOS!

RUA CONCEIÇÃO, 151-A
FONE: (0192) 2-9866
CEP 13100 - CAMPINAS - SP

Fundada em 1949 Reche Indústrias Químicas

Indústrias Químicas Reche Ltda.
(Fundada em 1949)

• PASTA TÉRMICA
• GRAXA DE SILICONE
USO GERAL EM
ELETRO-ELETRÔNICA

• Isolante
• Alta RPM
• Hidrofulgante
• Anti-Oxidante
• Anti-Engripante
• Extrema Pressão
• Alta Temperatura
• Baixa Temperatura

J. Barros

Às Indústrias, Técnicos, Montadores
e Revendedores.

INDÚSTRIAS QUÍMICAS RECHE LTDA.
Rua do Bosque, 1052/1058 - CEP 01136 - Tel.: 66-8827
Cx. Postal 3882 - Barra Funda - São Paulo.
Admitimos Distribuidores p/ todo o Brasil.

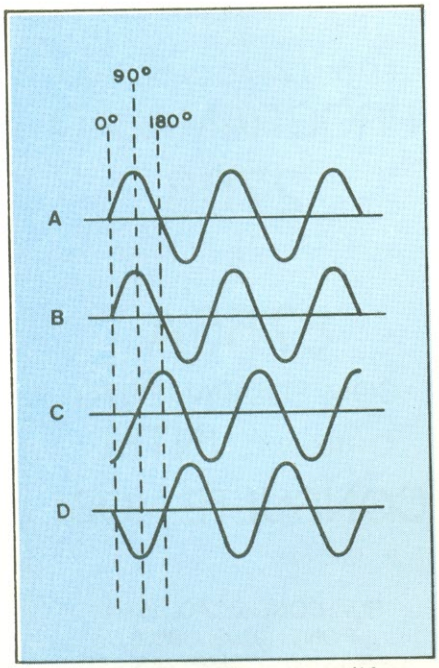


Fig. 6 — *Relações de fase entre senóides.*

vo razoavelmente preciso de medição de fase. Entretanto, a precisão das medições feitas dependerá principalmente da habilidade do operador que utilizar o aparelho. Além disso, as formas de onda devem ser senoidais para produzir as imagens da fig. 7; caso contrário, produzirão figuras irregulares, extremamente difíceis de analisar.

Exercícios de fixação

As questões abaixo referem-se aos assuntos discutidos nas quatro primeiras lições deste curso. Leia com cuidado cada questão e complete-a com a palavra ou frase que está faltando.

1. O meio mais comum de obter corrente alternada é o dispositivo eletromecânico conhecido como _____ ou _____ de corrente alternada.
2. O valor da tensão induzida em um condutor que se move em um campo magnético depende do fluxo magnético, da _____ do condutor, do comprimento do condutor, e do ângulo do condutor em relação às linhas de campo.
3. A forma de onda gerada por um gerador de corrente alternada é normalmente uma _____.
4. Quando em uma senóide a tensão passa de um valor positivo para um negativo, dizemos que mudou de _____.
5. Em uma senóide, o valor médio do semiciclo é igual a _____% do valor máximo.
6. O valor eficaz de uma corrente alternada é o valor que produz o mesmo calor que a _____ de valor equivalente.
7. O valor eficaz de uma senóide é igual a _____ % do valor de pico.
8. Na Europa, a freqüência da rede é de 50 hertz ou 50 ciclos por segundo. O período dessa onda é de _____ milissegundos.
9. Um dos medidores de CA mais amplamente conhecidos utiliza um mecanismo de medidor de bobina móvel e um conjunto de retificadores, sendo portanto chamado medidor de bobina móvel do tipo _____.
10. A bobina móvel do medidor opera de maneira similar à de um motor elétrico. A bobina gira contra a tensão causada pelas molas em espiral, e a distância que ela alcança é proporcional à _____ contínua que passa pela bobina.
11. Quando passa corrente através da bobina de um medidor de ferro móvel, a lâmina móvel se torna magnetizada, bem como a lâmina estacionária que fica perto da mesma. As duas lâminas se tornam magnetizadas no mesmo sentido, de maneira que a lâmina móvel é forçada a se mover, afastando-se da lâmina _____.
12. Muitos amperímetros têm mais que uma faixa. A faixa de um instrumento é aumentada fazendo-se com que uma parte da corrente passe por fora do medidor. Isto é feito usando-se componentes conhecidos como resistores _____.
13. Ao usar um amperímetro para medir corrente, o instrumento deve ser ligado em _____ com a corrente a ser medida, de maneira que a corrente passe através do medidor.
14. Um medidor de CA pode também ser usado para medir tensão, ligando-se um resistor em série com o medidor. Um dispositivo assim é conhecido como _____.
15. Ao medir tensão com um voltímetro, o instrumento deve ser ligado com as duas pontas na tensão a ser medida. Em outras palavras, o instrumento deve ser ligado em _____ com a fonte de tensão.
16. A tensão alternada aplicada a um osciloscópio é amplificada e então aplicada às placas de deflexão vertical do tubo de raios catódicos. Essas placas verticais deslocam o feixe de elétrons, fazendo com que apareça um traço _____ na tela do aparelho.
17. Uma forma de onda dente-de-serra é gerada dentro do osciloscópio e aplicada às placas de deflexão _____ do tubo de raios catódicos.
18. Se o osciloscópio for ajustado de maneira a exibir uma sensibilidade vertical de

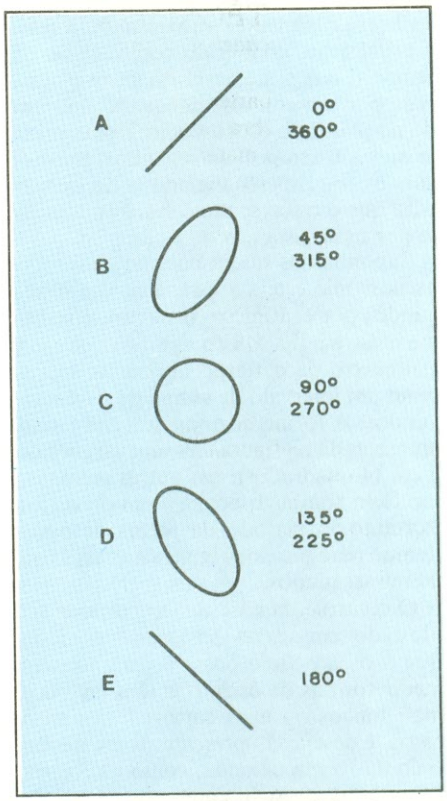


Fig. 7 — *Figuras de Lissajous típicas.*

20 volts por centímetro, e a forma de onda na tela tiver uma altura vertical total de 6 centímetros, o sinal CA terá um valor de pico a pico de _____ volts.
19. Se o osciloscópio for ajustado de maneira que o feixe necessite 2 milissegundos para se mover um centímetro, e um ciclo da forma de onda tiver uma largura de 8 cm, o período da forma de onda será igual a _____ ms.
20. É também possível determinar relações de fase entre senóides através do osciloscópio, que produz figuras de Lissajous com diversos formatos, correspondendo a várias diferenças de _____.

RESPOSTAS

1. alternador, gerador
2. velocidade
3. senóide
4. polaridade
5. 63,6
6. corrente contínua
7. 70,7
8. 20
9. retificador
10. corrente
11. estacionária
12. "shunt" (ou em derivação)
13. série
14. voltímetro
15. paralelo
16. vertical
17. horizontal
18. 120
19. 16
20. fase

Apollon Fanzeres

CÁLCULO TÉCNICO
Dale Ewen e Michael A. Topper

Os autores partem da premissa de que os leitores têm base adequada de álgebra e trigonometria. É indicado para alunos de 2.º e 3.º graus e a matéria é massiva, árida, sendo naturalmente dirigido a cursos em que o professor, através da linguagem viva, a amenize.
Editora Hemus

THE MASTER HANDBOOK OF ACOUSTICS
F. Alton Everest

A partir da física do som, até efeitos especiais, este livro aborda praticamente todos os aspectos da acústica aplicada à reprodução eletro-eletrônica. Um capítulo sobre estúdios e técnicas de filtros ressonantes deve interessar à multidão de técnicos que estão instalando suas pequenas gravadoras. É um livro técnico e não de construção de caixas acústicas — convém notar;. destina-se ao leitor projetista, ao profissional.
Editora TAB Books

EXPERIMENTS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SMALL COMPUTERS
Jonh Krutch

Como "inteligência artificial" se define a capacidade de executar um conjunto de funções normalmente associadas à inteligência humana, tais como jogos, solução de problemas, raciocínio lógico, criatividade e comunicação verbal. Com este livro, um pequeno computador de linguagem Basic será capaz de efetuar várias experiências interessantes nessa área.

O livro contém várias aplicações práticas em jogos, solução de problemas, línguagem e até criatividade, com um programa para fazer poemas. Com o advento da informática, e a computação ao alcance de todos (ou quase todos), é bom que os leitores se familiarizem com os processos da inteligência artificial. Pelo menos compreenderão melhor, quando se tentar atribuir erros aos computadores, que a responsabilidade é do programador ou de quem pressiona o programador...
Editor Howard W. Sams, 4300 W. 62nd Street, Indianapolis, Indiana, 46268, U.S.A.

THE HANDBOOK OF ELECTRONIC SAFETY PROCEDURES
Edward A. Lacy

Como lidar com equipamentos elétricos e eletrônicos: eis aí uma parte muito esquecida pelos autores de artigos técnicos, nas publicações especializadas. Estamos inseridos numa "era da tecnologia", onde a eletricidade e a eletrônica são utilizadas em quase tudo, seja no lar, no transporte, no escritório, na indústria. E sobre como cuidar-se, evitando choques que podem ser até fatais, existe pouca coisa escrita.

Razão por que julgamos oportuno este livro: trata não só dos riscos devidos à alta tensão e à radiação — os fornos domésticos de microondas são uma fonte de risco, quando não operados corretamente — como também dos perigos a que o técnico se expõe no serviço cotidiano de bancada ou instalação. Bem oportuno.
Editora TAB Books

ELECTRONICS POCKET BOOK
P. J. McGoldrick

Já em sua 3.ª edição, este livro está repleto de informações úteis. Escrito em nível técnico médio, sem muita matemática, é um excelente "ajudante" para aqueles que têm, na bancada ou na prancheta, problemas diários com novos circuitos, alterações ou mesmo necessidade de atualização. Muito útil e recomendável.
Editora Newnes Technical Books, 88 Kingsway, WC2B 6AB, Londres, Inglaterra

PLANEJAMENTO E CÁLCULO DE RADIOENLACES
Helmut Brodhage e Wilhelm Hormuth

Em boa hora a Siemens, por intermédio de seu diretor de telecomunicações e da Editora Pedagógica e Universitária, resolveu trazer para o português suas excelentes publicações. Digo isto porque no passado essas publicações, não por desígnio da empresa, mas por manobras de alguns elementos, não eram conhecidas sequer no idioma original. Dessa forma, essas pessoas liam, absorviam seu conteúdo e depois projetavam-se, como se fossem donas de um saber ilimitado, chegando a criar obstáculos a que se publicasse qualquer coisa recebida diretamente da Siemens alemã, sem sua permissão expressa.

Os tempos mudaram, felizmente, e as aberturas estão aí, inclusive para o leitor brasileiro, que pode ter ao seu alcance livros como este (existem outros), em português, contendo matéria para o 3.º e 4.º graus. Parabéns aos envolvidos nesse plano de traduzir as publicações alemãs da Siemens, permitindo seu acesso a um maior número de brasileiros.
Ed. Pedagógica e Universitária, Praça D. José Gaspar, 106 — 3.º andar, S. Paulo - SP.

MODERN COMMUNICATIONS SWITCHING SYSTEMS
Marvin Hobbs

Nesta segunda edição, revisada, os avanços ocorridos nos sistemas de telecomunicação, controlados por computador, são analisados pelo autor. Os sistemas clássicos, porém, também estão presentes, tais como os rotativos, *crossbar* etc. Um capítulo interessante é dedicado às recentes inovações na comutação SPC, previsto como o sistema dominante nas próximas décadas. Ao final, úteis apêndices com glossário e simbologia.
Editora TAB Books, Blue Ridge Summit, PA 17214, U.S.A. ●

Atenção: *Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção poderão ser adquiridos através do Bônus da Unesco. Para maiores informações, sugerimos uma consulta ao nosso n.º 54, onde foi publicado um artigo específico sobre o assunto.*

Métodos-padrão de transmissão e recepção

CAP. VIII - 15ª lição

Vimos, na lição passada, os fundamentos físicos da luz e como foram aproveitados para a elaboração da ótica da TV em cores. Veremos, nesta lição, como as características da luz são codificadas em sinais elétricos, a fim de reconstituirem as imagens coloridas na tela da TV.

O sinal composto de cor

As três propriedades da cor, como já sabemos, são o brilho, o matiz e a saturação; é preciso, portanto, transmitir sinais correspondentes a essas propriedades, para que as cores possam ser reproduzidas. Além disso, cada cor contém quantidades específicas das três cores primárias (vermelho, verde e azul) e, se fossem transmitidos sinais proporcionais ao brilho dessas componentes, eles poderiam ser captados e aplicados ao cinescópio cromático, reproduzindo a cor televisada.

Esse é o princípio básico pelo qual uma cor é televisada; no entanto, isto não é tão simples como parece à primeira vista. É preciso, inicialmente, obter as tensões proporcionais ao brilho das componentes primárias da cor. A partir desses três sinais primários, são extraídos um sinal de **luminância** e dois sinais **diferença de cor.**

O sinal de luminância contém a informação sobre o brilho da cor televisada, sendo idêntico ao sinal de vídeo acromático; dessa forma, pode ser reproduzido normalmente nos receptores P&B. Os sinais diferença de cor, por sua vez, modulam uma **subportadora de cor** e contêm as informações de matiz e saturação da cor televisada. Assim, o sinal de luminância e a subportadora de cor reúnem todas as informações das cenas televisadas.

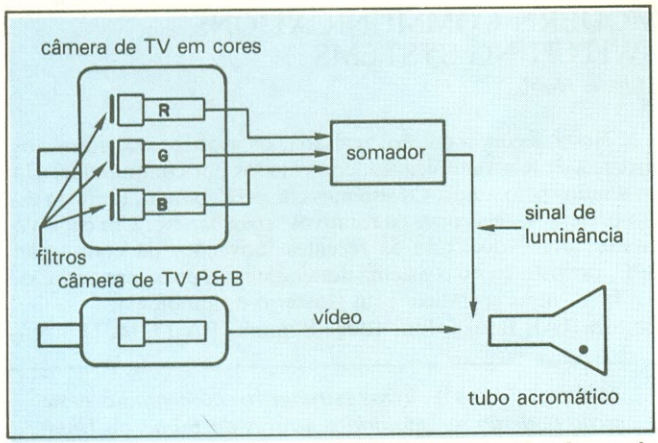


Fig. 1-VIII — *As imagens em cores são captadas por três tubos, cada um deles dotado de um filtro colorido; depois de passar por um somador, os sinais dão origem à informação de luminância, equivalente ao sinal da TV preto e branco.*

Esses sinais são transmitidos e separados em suas componentes, no receptor. As três componentes primárias, derivadas dos sinais transmitidos, são aplicadas ao cinescópio, onde é então reproduzida a cor que foi transmitida.

Obtenção do sinal de luminância

O primeiro requisito, para produzir os sinais de luminância e subportadora de cor, consiste em se obter tensões proporcionais ao brilho das três componentes primárias da cor original a ser televisada. O sinal de luminância é formado por uma combinação das tensões dos sinais vermelho, verde e azul, em proporções específicas.

Os tubos vermelho, verde e azul de captação das imagens estão combinados em uma só unidade, que é a câmera de TV em cores. A câmera preto e branco é sensível apenas à variação da intensidade da luz e o mosaico de seu tubo responde apenas ao brilho; dessa maneira, o mosaico produz somente tensões proporcionais à intensidade da informação de brilho da cor refletida, e a reprodução é feita segundo uma escala de cinzas, muito embora haja cor presente na superfície do mosaico.

Na TV em cores, três tubos são dispostos de maneira adequada e, a cada um deles, está associado um filtro ótico, sendo um vermelho, um verde e um azul. A imagem do objeto visado é

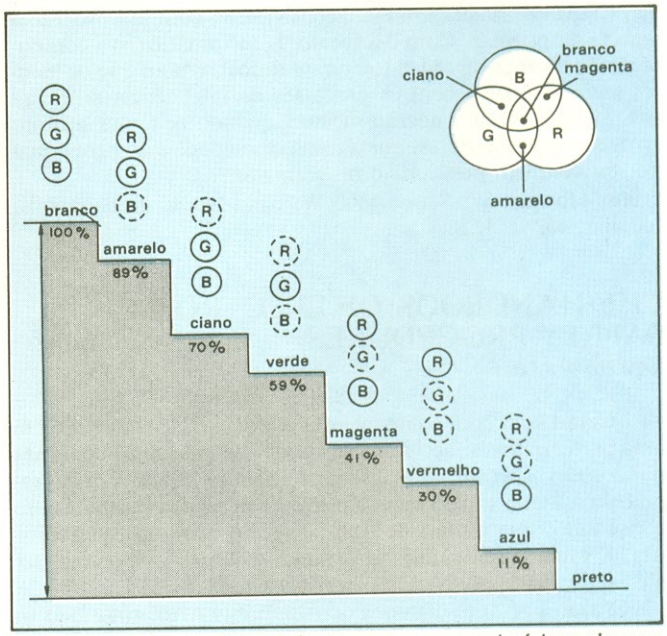


Fig. 2-VIII — *Escala de luminância para as cores primárias e algumas secundárias.*

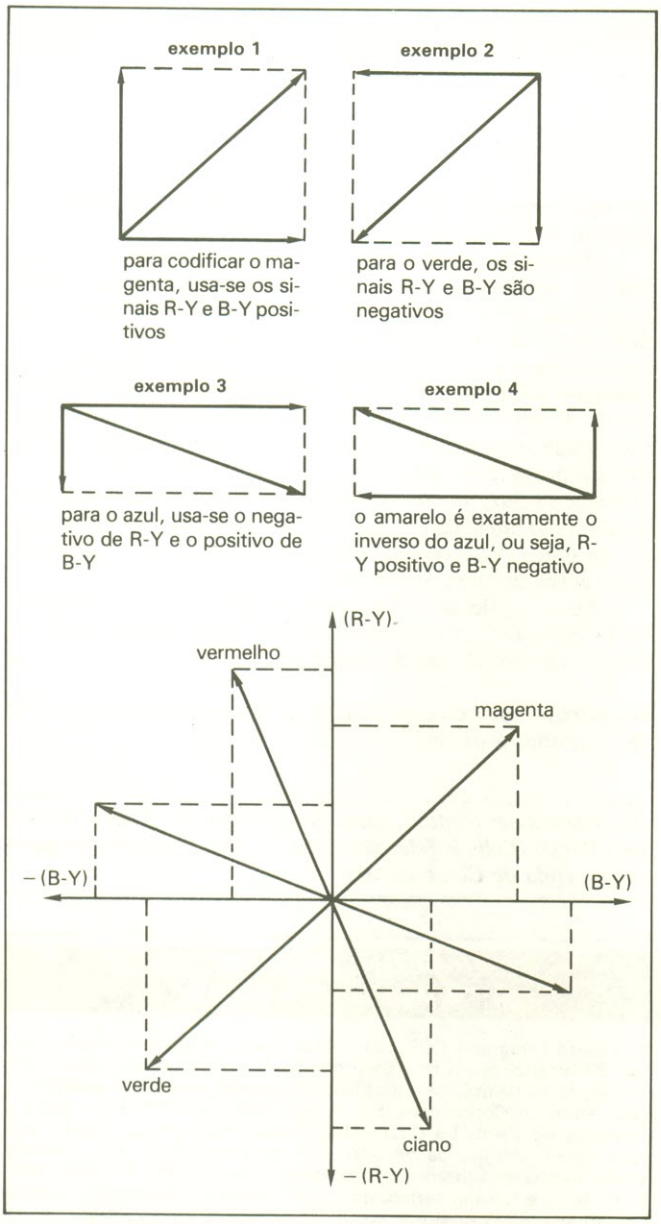


Fig. 3 -VIII — *Obtenção das cores a partir dos sinais diferença de cor; o sinal G-Y é conseguido a partir dos outros dois.*

dividida oticamente e dirigida, através dos filtros, aos respectivos tubos da câmera. Como esses filtros permitem que apenas suas próprias cores alcancem os tubos, em cada um deles estará presente uma tensão de brilho proporcional à cor primária associada. A amplitude de cada sinal será proporcional à quantidade de luz correspondente à cor primária que atinge a superfície do mosaico triplo.

Os três sinais são então conduzidos a uma unidade somadora, onde são acrescentadas porções adequadas dos sinais R, G e B (figura 1-VIII), obtendo-se assim o sinal Y de luminância, idêntico ao sinal de vídeo preto e branco. A figura 2-VIII apresenta uma escala de luminância, onde se pode deduzir o nível de brilho de algumas cores primárias e secundárias. Assim, temos:

COR	BRILHO
branco	1 ou 100%
vermelho	0,30 ou 30%
verde	0,59 ou 59%
azul	0,11 ou 11%

Isto, para o branco e as cores primárias. Para as secundárias, a luminância é obtida por adição de duas cores primárias:

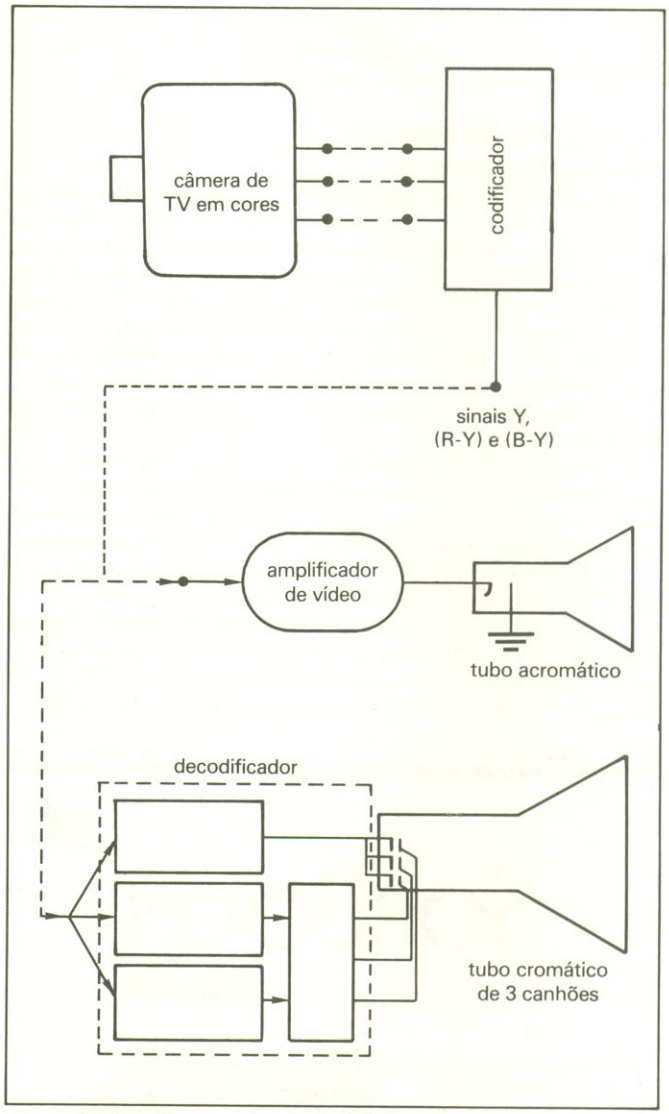


Fig. 4 -VIII — *Percurso dos sinais de TV, a partir da câmera até o cinescópio P&B ou em cores. O esquema representa um circuito fechado de TV.*

COR	BRILHO
amarelo	0,89 ou 89% (vermelho + verde)
ciano	0,70 ou 70% (azul + verde)
magenta	0,41 ou 41% (azul + vermelho)

Ou, então, pela subtração a partir do branco:

COR	BRILHO
amarelo	1 – 0,11 = 0,89 (branco – azul)
ciano	1 – 0,30 = 0,70 (branco – vermelho)
magenta	1 – 0,59 = 0,41 (branco – verde)

É preciso frisar, mais uma vez, que a luz branca contém

30% de vermelho, 59% de verde e 11% de azul. O sinal de luminância Y apresenta essa mesma proporção, de modo a manter a luminosidade adequada das cores, para a reprodução.

A subportadora de cor e os sinais-diferença

Como vimos, é preciso reproduzir também os sinais que representem o matiz e a saturação das cores. Na lição anterior, vimos que as cores completamente saturadas estão localizadas sobre a periferia do triângulo de cores e que o ponto branco situa-se aproximadamente no centro. Traçando uma linha reta, a partir do ponto branco até uma determinada cor periférica, os pontos dessa linha vão representar as cores que possuem o mesmo matiz predominante, mas com diferentes graus de saturação, que variam desde o branco até o máximo de saturação, num dos lados do triângulo.

Como foi mencionado anteriormente, a subportadora de cor é modulada por dois sinais diferença de cor; esses sinais são combinados de tal modo que a fase do sinal representa o matiz e, a amplitude, o grau de saturação. Os próprios sinais-diferença são obtidos subtraindo-se o sinal de luminância de cada um dos sinais primários, associados a um tubo da câmera.

Como o sinal de luminância é representado pela letra Y e os sinais das cores primárias, por R (vermelho), G (verde) e B (azul), os sinais diferença de cor ficam sendo R-Y, B-Y e G-Y. A figura 3 -VIII apresenta dois dos sinais-diferença colocados sobre um sistema de coordenadas, juntamente com as várias cores resultantes de sua soma vetorial.

Observe que o sinal G-Y não está representado no diagrama; isto porque esse terceiro sinal-diferença não é transmitido, na prática, sendo formado a partir da combinação dos outros dois (R-Y e B-Y) e depois recomposto no receptor.

A figura 4 -VIII dá um exemplo do percurso dos sinais que carregam a informação de cor, utilizando um circuito fechado de TV. Observe que os sinais saídos da câmera são aplicados a uma unidade chamada **codificador**, na qual os três são misturados em proporções definidas, a fim de se obter o sinal Y. Essa unidade produz, ao mesmo tempo, dois sinais-diferença de cor, os quais são intercalados, para que a transmissão se faça através de um único circuito (essa intercalação não afeta a reprodução da imagem em preto e branco).

Após codificado, o sinal pode ser aplicado a um cinescópio de TV em cores, pois já contém os sinais primários R, G e B, necessários à reprodução de imagens coloridas. ●

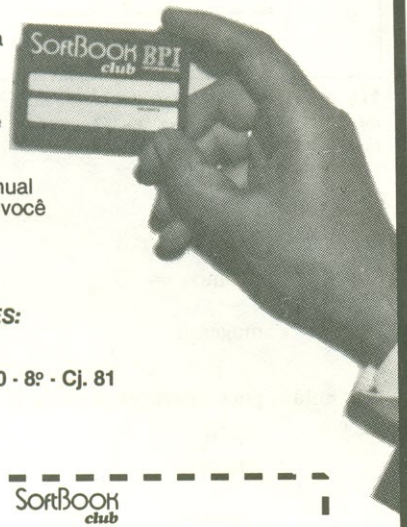
No próximo número: as técnicas de transmissão e recepção do sinal composto de cor.

*As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela **Philco Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.***

BPI INFORMÁTICA

SoftBook club

- Descontos especiais na aquisição de livros.
- Descontos em lojas de produtos e sistemas de microcomputadores.
- Com uma assinatura anual do **BPI INFORMÁTICA** você recebe o SoftBook club

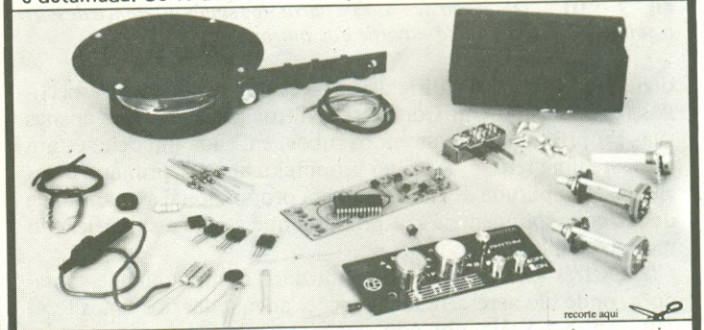


SOLICITE INFORMAÇÕES:
(011) 35-3877
CAIXA POSTAL 4802 SP
Rua Xavier de Toledo, 210 - 8º - Cj. 81
São Paulo SP

SoftBook club
BPI INFORMÁTICA
Unifica com vantagens suas necessidades na área de informática, literatura, lazer.

BUZINA MUSICAL
24 Músicas + 2 Seqüências

O circuito Integrado COP 421 foi realmente programado com músicas (20 brasileiras e 4 internacionais) para você montar buzina, campainha, caixa de música, etc. (Seus amigos vão adorar). Algumas músicas: Hino do Corinthians, Flamengo, Grêmio, Inter, Trem das 11, Cabeleira do Zezé, La Cucaracha, Cidade Maravilhosa, Cordão dos puxa sacos, Menino da porteira, Me dá um dinheiro aí, A banda, Namoradinha de um amigo meu, Alegria Alegria, etc. Possui controle de ritmo e led indicativo. Kit super completo. Montagem simples e detalhada. 80 W de saída. Acompanha falante à prova dágua.



Sim, quero receber a(s) mercadorias abaixo pelas quais pagarei a quantia de Cr$ .....
☐ Kit super completo da Buzina Musical CRONOTEC - 21.300,00
☐ Integrados COP 421 (Grátis circuito impresso) Cr$ 8.900,00 cada
☐ Esquema elétrico grátis (enviar envelope preenchido e selado)
Nome ..... Rua ..... nº .....
Cidade .....CEP ..... Estado .....
Forma de pagamento:
☐ Vale postal ou cheque nominal visado (Desconto de 12%)
☐ Reembolso Postal (Será cobrada taxa de postagem: Cr$ 973,00
CRONOTEC Ind. Com. Repres. Relógios Ltda.
Av. Goiás, 182 - S.C. Sul – CEP 09500 – S.P. Fone (011) 453-7533

Aguce a memória de seu manipulador eletrônico para telegrafia

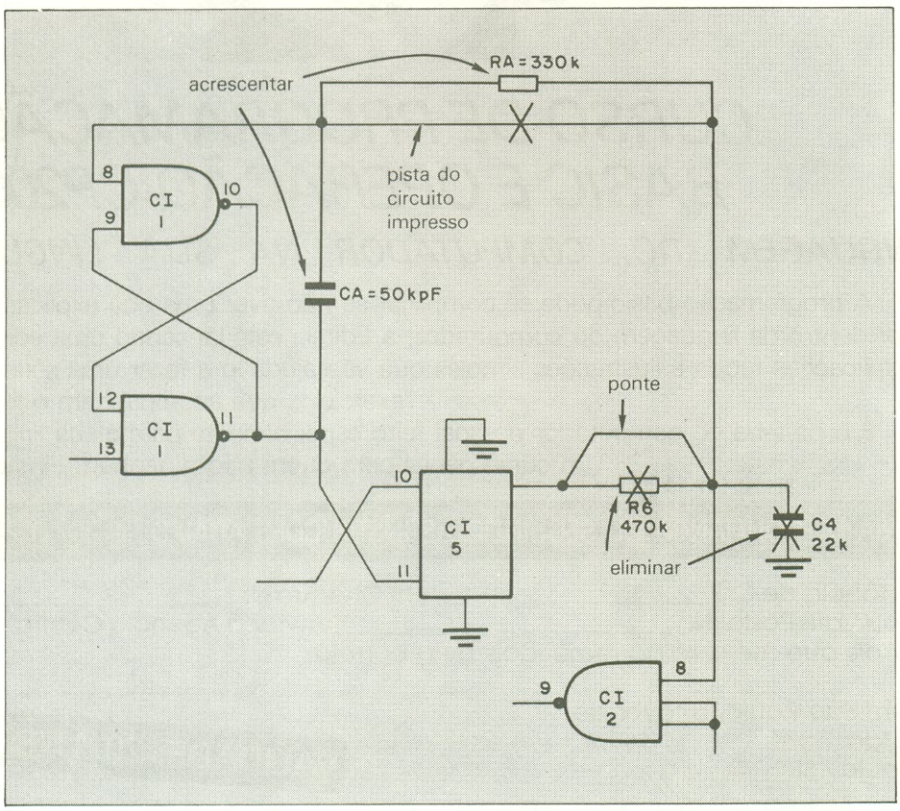
Gilberto Gandra — PY2 DZI

Apresentado em nosso n.º 71, o manipulador telegráfico sugerido por PY2 DZI fez muito sucesso. Agora, o próprio autor volta com um aperfeiçoamento para seu circuito, que pode ser realizado com apenas dois componentes e alguns minutos de trabalho

Após muito tempo de uso do manipulador que divulguei pelo número de janeiro, pude constatar que os contatos do batedor usados para acionar o circuito, quando ficam oxidados passam a apresentar mau contato e, conseqüentemente, surge uma falha na memória de pontos, que deixa de emitir o ponto desejado.

Embora seja um problema que raramente ocorre, achei por bem revisar o circuito e dotá-lo de uma realimentação que contorne a falha de contato, para o caso de batedores mais antigos e maltratados.

Aqueles que já têm o manipulador montado deverão fazer algumas pequenas modificações no circuito impresso; não será nada extraordinário, porém: eliminar dois componentes, acrescentar outros dois e interromper uma determinada pista do circuito impresso. Os novos componentes poderão ser facilmente ligados ao circuito pela face cobrada da placa, sem grandes problemas de montagem ou estética.



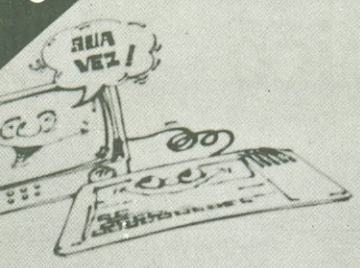
Para aqueles que ainda vão iniciar a montagem, a situação fica ainda mais fácil, bastando modificar ligeiramente o projeto da placa, a fim de acomodar os novos elementos e dispensar os outros dois. Tanto num caso como no outro, porém, é preciso não esquecer da errata que foi publicada sobre o manipulador — também nada de complicado — na Nova Eletrônica nº 73, à página 29 (logo após o **Conversor de Faixas para PY,** também de minha lavra).

Não querendo fazer promoção e sem faltar com a modéstia, este manipulador é realmente muito aceito e utilizado pelos colegas radioamadores — esta opinião é fruto de várias cartas recebidas do Brasil todo. Do que concluo que vale a pena montar aquele manipulador (e agora ainda mais, com a modificação sugerida).

Mas voltemos ao escopo do artigo, fornecendo as alterações necessárias no circuito. A parte "afetada" do esquema está reproduzida na figura, com os ramos alterados destacados em cor. Para tornar seu trabalho mais fácil, siga esta sequência de operações:

1. Retire o capacitor C4, de 22 kpF;
2. Retire o resistor R6, de 470 kΩ, e coloque uma ponte em seu lugar;
3. Interrompa a pista de circuito impresso que liga o pino 8 de CI1 ao pino 8 de CI2, aproximadamente a meio caminho de ambos;
4. Solde o resistor R_A, de 330 kΩ, entre os dois extremos desse corte, ou seja, entre os pinos 8 de CI1 e CI2;
5. Adicione o capacitor C_A, de 50 ou 100 kpF, entre o pino 8 e o pino 11 de CI1. E está terminada a operação. ●

SAIU A 3.ª EDIÇÃO



APENAS
Cr$ 4.050,

CURSO DE PROGRAMAÇÃO BASIC E OPERAÇÃO CP200.

A LINGUAGEM DO COMPUTADOR NA SUA LÍNGUA.

A programação basic pode se complicar se não tiver uma boa explicação.
Se você quer ficar por dentro da linguagem do computador, a Editele está lançando uma edição perfeita para estudantes: explicações fáceis e ilustrações simples que vão ajudá-lo a fazer uma série de exercícios que acompanham o livro.
É o be-a-bá do computador pessoal feito especialmente para a sua língua.
Um curso genial para quem não é nenhum Einstein.

ADQUIRA-O NA SUA LIVRARIA DE CONFIANÇA OU SEGUINDO AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

(se não quiser destacar esta folha, pode enviar xerox ou carta com os dados completos)

Em anexo estou remetendo a importância de Cr$ _____ em Cheque N.º _____
c/Banco _____ ou Vale Postal N.º _____ (enviar à Agência Central SP)
para pagamento de _____ livro/s que me será/ão remetido/s pelo correio.

Cheque ou Vale Postal, pagável em São Paulo, a favor de:
EDITELE Editora Técnica Eletrônica Ltda.
Caixa Postal 30.141 - 01000 - São Paulo - SP

VALIDADE: 20/11/83

Nome Principal _____
Endereço _____ Número _____ Apto. _____
CEP _____ Bairro _____ Cidade _____ Estado _____

Adolfo – PY2ZE

Verdadeiros heróis

Foi um verdadeiro ato de heroísmo o que fizeram os radioamadores do sul do país, assim como seriam heróis todos os radioamadores do Brasil, se lhes fosse dada oportunidade.

PP5, PY5 e PY3 comandaram a "operação emergência" aos flagelados pelas chuvas. No exato momento, quando não havia comunicação pelos modernos meios tradicionais, lá estavam eles colocando os seus rádios à disposição, num exemplo de solidariedade, coordenando e ajudando as autoridades municipais e estaduais, envolvidas no auxílio e resgate das vítimas.

Essa prova de humanismo o Ministério das Comunicações deveria anexar ao dossiê do radioamadorismo brasileiro e, no futuro, não mais punir a classe radioamadorística cobrando exorbitantes taxas de funcionamento e adotando uma burocracia sem fim.

Foram os radioamadores a principal arma da Defesa Civil dos estados atingidos; são eles, espalhados por todo o Brasil, uma reserva da comunicação no país. Apesar de sua importância, são obrigados à filiação compulsória, numa época de plena abertura política.

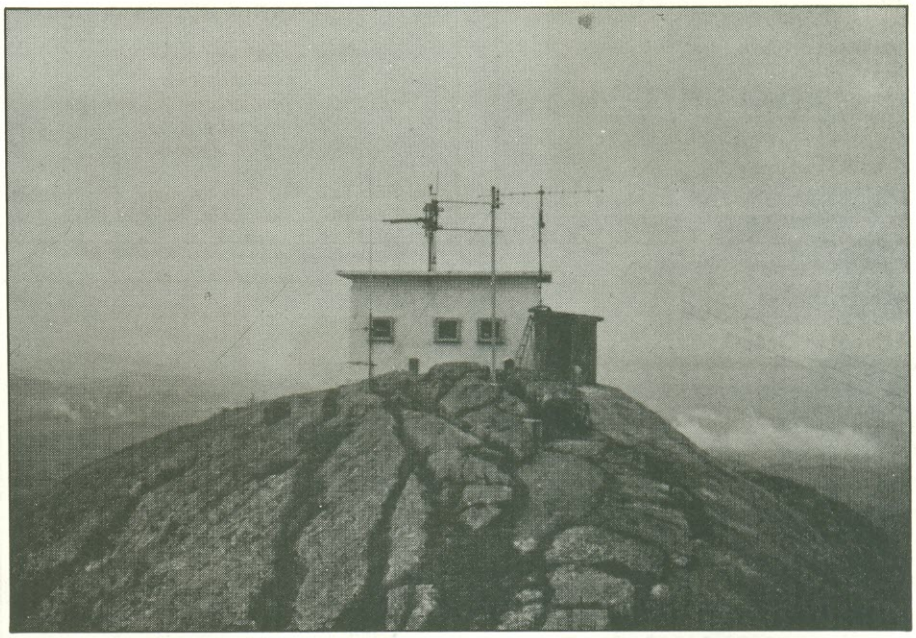
Nossa sugestão ao Ministério das Comunicações: dar permissão a vários clubes para representar o radioamadorismo, acabando finalmente com a filiação compulsória.

Ainda sobre as excursões

Como prometemos na edição anterior, vamos comentar mais alguns resultados da II Operação Conjunta de 2 metros; apenas alguns, pois o espaço está curto... ainda.

Os radioamadores da excursão de Foz do Iguaçu, operando do município de Medianeira, contataram cidades argentinas, a 1000 km do local de operação, comunicando-se também com excursões do Rádio Clube Gaúcho, que estavam operando em Santa Maria. Essa mesma excursão contatou o Grupo de VHF do Noroeste Gaúcho, que estava operando por Ijuí, Chiapeta, os espontâneos excursionistas de Gravataí e, ainda, estações de Santa Catarina, Paraná e Paraguai.

Os gaúchos, muito bem representados, desempenharam com sucesso e deram reciprocidade a todos. Os PY3 não obtiveram o mesmo êxito que os gaúchos, pois não tomaram o cuidado de escutar sinais débeis. CX8BE – Jorge – escutou várias estações PY3, mas não foi correspondido.



Local de operação do Grupo de VHF de Minas Gerais: Córrego do Bom Jesus, localizado a 2.100 m acima do nível do mar.

Subindo ao outro extremo do país, chegamos a Ilhéus e Muritiba, na Bahia. Sem propagação, os radioamadores tiveram poucas oportunidades de fazer contatos. Mas lá estavam no QSU, que os diversos grupos de apoio montaram. Esperamos que para 1984 os baianos tenham melhor sorte e contamos com os amigos: Bruno, Ed, Hélio e outros.

No Rio de Janeiro, tivemos o pessoal do Grupo de VHF de Águas Claras, Grupo QRP e o representante do TEB, que fizeram um magnífico desempenho. Operaram até Pardinho, em São Paulo, a 600 km de onde o Grupo de VHF de São Paulo estava operando uma de suas excursões.

De Belo Horizonte e Brasópolis, contamos com a presença dos eternos excursionistas Brant, Emílio e Sepini Renato, juntamente com um punhado de dexistas de dois metros.

Da parte de São Paulo, houve excursões de todos os recantos. O Grupo de VHF fez um trabalho de base com inúmeras excursões e grupos de apoio. Para se ter uma idéia, a excursão de Campinas contatou 27 excursões, de um total de quase 40.

No próximo número citaremos as cortesias do Cel. Danilo e do Capitão Nery, do Forte Itaipu, com os excursionistas da Praia Grande; as façanhas do Casal 30 (PY2EXL – Dilson e a esposa) operando do Pico do Ataque; e o apoio importantíssimo dos LU e CX que lá estavam à nossa espera. E ainda, o reaparecimento do maior dexista do Estado de São Paulo: PY2FEM.

RTTY no Brasil

PY2CME – Homero – operando da nova capital brasileira do RTTY: Itapetininga, CEP 18200, Caixa Postal 202, QRV.

Incentivador desta modalidade, Homero informa que está à disposição dos interessados em conhecer o RTTY, oferecendo literatura, fitas cassete, máquinas e conversores. Para contatos pelo telefone o número é (0152) 71.3759.

Está no ar PY5 AA

Operando na freqüência de 144,055 MHz está no ar PY5 AA – o *beacon* da Labre do Paraná, que já foi escutado no Rio de Janeiro, Campinas e Pardinho.

Temos notícias que logo entrará no ar o *beacon* de 6 m. Parabéns ao Lima pela brilhante atuação à frente da Labre – Paraná. ●

Uma exposição permanente de produtos e serviços

★

fone: 532-1655

LIVRARIA SISTEMA

Especializada em engenharia e computação.
• *Exposição permanente das principais editoras estrangeiras.*
Atendemos pelo reembolso postal

Av. São Luiz, 153 lj. 8 1a. slja.
CEP 01046 Fones: 257 6118 259 1503

ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA.

"Nós somos profissionais"

Material eletrônico em geral

Consulte-nos

Rua dos Timbiras, 295 4º andar
CEP 01208 - São Paulo - SP.

TELEFONE (PABX) 222-4544 TELEX (011) 3148

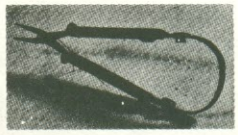
LASER oferece em KIT:

- Ignição Eletrônica . . .	Cr$ 9 mil
- Amplificador 30 watts .	Cr$ 6 mil
- Amplificador 90 watts .	Cr$ 13 mil
- Provador de transistor .	Cr$ 3 mil
- Dimmer 1000 watts . .	Cr$ 5 mil
- Luz rítmica 1 canal . . .	Cr$ 5 mil

Pedidos pelo reembolso postal para caixa postal 12852 - 04009 - São Paulo

Laser Marketing Direto Ltda.

Atenção Técnicos e Estudantes



ALICATE — PINÇA
3º Mão

Indicado p/ Indústrias Eletrônicas e de Telecomunicações

Encontrado no Comércio Eletrônico

Aceitamos Revendedores para outros Estados

Consultem-nos

POLOFER FERRAMENTAS Ltda.

(011) 577-9251 . 578-2640 - SP

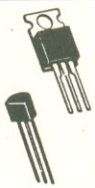
TRANSITRON
Eletrônica ltda.

TTL - Eletrolítico — CMOS - Transistor — ICL7107 - Tantalo — 2114 - Platê — 2708 - Resistor — 2716 - Fusível — 2732 - Soquete — LINHA Z80 - Conector — LINHA Z80A - C. Ind.

Apagador de EPROM Cr$ 55.000,00

Rua dos Gusmões, 353 - 3º andar - cj. 31
fones 221.2959 / 221.2701 / 223.5187
Telex (011)37982
Representante em Belo Horizonte
Rua Eng. Antonio Guerra, 174 - cj. 401
Fone.332.9580 - Sr. Rogério.

Eletro Componentes JB LTDA.



ORÇAMENTO GRÁTIS

intel, constanta, rohm, fairchild, intersil, joto, mc, sgs, hp, mostek, ge, rca, gi, icotron, zilog, devices, monsanto, mitsubish, toshiba, smk, weston, rosvlad, molex, analog, ck, amphenol, nec, ibrape, motorola, amp, texas, national, telecomponentes, fusibras, bourns, signetcs.

REEMBOLSO POSTAL

Telex (011) 36204 - JBEC
220-1051 ★ 223-3364
Rua Aurora, 291 - 2º andar s/21

ATENÇÃO!
VOCÊ QUE GOSTA DE ELETRÔNICA.
CHEGAMOS P/ RESOLVER O SEU PROBLEMA.
TEMOS:

Componentes - Acessórios - Kit's - Caixas p/ montagens de kits - Ferramentas p/ eletrônica - Produtos CETEISA - Nºs atrasados desta revista e de outras.

Orientação técnica gratuita sobre montagens de kits.

Cursos gratuitos (aos sábados):
— como fazer placa de circuito impresso.
— soldagem e montagens de kits

FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Guaianazes, 416 - 1.º andar - Centro
S. Paulo - Cep 01208 - Tel.: 221-1728
Aberto até 18 horas - também aos sábados

CASA DEL VECCHIO
Com. e Imp. de Inst. Musicais Ltda.

Equipamentos para conjuntos, salões, boites e fanfarras

R. Aurora, 185
Fone: 221-0099
Cx. Postal: 2917
S. Paulo

COBRA

Telefones s/Fio — Secretária Eletrônica

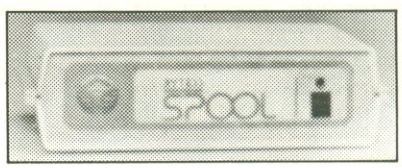
Assistência Técnica no Brasil
Peças Originais

ITC-ITALTEC LTDA.
Av. Japurá, 335 - Manaus - AM
F.:(092) 232-5165
233-2491

BYTESS

Liberte-se de sua impressora

O BYTESSPOOL é um buffer que, ligado entre o computador e a impressora, armazena temporariamente os dados a serem impressos, desocupando rapidamente o computador e o operador para outra atividade.



Claritron Indústria e Comércio Ltda.
Rua Hungria, 526 - Jardim Europa - São Paulo SP Brasil - CEP 01455 - Tel. (011) 210.7681.

VENDO

e **troco** componentes, instrumentos de medição, esquemas, revistas etc. Estamos procurando aficcionados de eletrônica, que queiram associar-se ao nosso clube de eletrônica. Tratar com Hélio E. Lima - R. Isque, 27 - Jacarepaguá - RJ - 22700.

20 programas gravados em fitas p/ CP-200, TK-82C, ZX-81 ou NE-Z8000. Tratar c/ Denis - tel: 869.1998 - SP.

Programas p/ HP-41CV eng. estruturalvigas, lages, pórticos, estaqueam., viga circular, viga s/ base elástica, Dimens. Concreto armado. Trat. c/ Projeto Eng. Ltda. - tel: (011) 261.7606.

Delta 120 (80/40 mts) novo s/ uso, acompanha esquema c/ fácil modificação p/ transmitir em DSB, ou **troco** por osciloscópio ou protoboard PB 104. Tratar c/ Andrade (031) 721.3716 noite - Lafaiete - MG.

NE-Z8000 esquema elétrico completo (c/ Slow e expansão de memória), por 6 mil; enviar cheque nominal p/ Jan Martin Lund - R. Frederico Ozanan, 16 Bl. A apt.º 21 - Santos - SP - 11100.

160 programas em fitas cassete aplicativos, comerciais e de jogos animados, nac. e imp., de 2K e 16K p/ microcomputadores TK-82C, NE-Z8000, ZX 81, TK 85 ou CP 200. C/ Carlos Sciarretti - C. P. 5567 - São Paulo - 01051 - tel: 522.8586.

NE-Z8000 c/ 1K de RAM, por 50 mil. Trat. c/ Cláudio - R. Ibituruna, 818 - SP - 04302.

ou **troco** por um Delta 120, um transceptor 40 mono-bander (40 mts) CW-SSB-150 W. Trat. c/ Alvaro - tel. (011) 482.1376 - (hor. com.).

Livros How to program microcomputer--advanced Radio Control; Remote Control Projects; Radio Control for Beginners; Control Remote Y automatizacion; Construccion facil de objetos teledirigidos; Projetos com CI TTL; Guia para programadores; Projetos de computadores digitais, todos novos por 20 mil. Tratar c/ Alvaro Alberto - R. Joaquim Borges, 706 - Itu - SP - tel. 482.1376.

Vários n.ºs da revista NE pelo preço atual; e mais 18 revistas de eletrônica e áudio c/ preço à combinar. Trat. c/ William Carlos - tel. 33.0415 - Sorocaba - SP.

Grande variedade de esquemas e peças p/ rádio, TV, toca-disco, transmissor AM/FM. Monto sob encomenda fonte de alimentação, transmissor AM/FM, provador de transistor, divisor de freqüência p/ cx. de som - C/ Valdirio J. Lopes - C. P. 13034 - Curitiba - PR - 80000.

Por reembolso postal Curso de eletrotécnicos do Instituto Universal Brasileiro por Cr$ 15 mil; coleção de livros técnicos de eletricidade, eletrônica, refrigeração etc. c/ 14 volumes por Cr$ 20 mil; Enciclopédia Conhecer por Cr$ 25 mil - Tratar c/ Cláudio C. Pereira - C. P. 86061 - 27400 - Barra Mansa - RJ.

NE n.ºs 5 a 70 exceto n.º 24 e 25; Saber Eletrônica; RTV Monitor, Divirta-se c/ Eletrônica, Eletrônica p/ Todos, por Cr$ 70 mil ou **troco** por microprocessador, transceptor p/ radioamador ou instrumentos de teste - Tratar c/ Ismagui - C. P. 105 - Ilha Solteira - SP - 15378.

Jogo de aventura p/ CP-200, espião, por 4 mil. Pedidos c/ cheque nominal p/ Joaquim Pedro de Oliveira Martins - C.P. 28 - Piraí - RJ.

NE n.ºs 6, 13, 17, 45, 48 e 76; Exp. e Brinc. n.ºs 7 e 9; Som n.ºs 6 e 7; vários n.ºs das revistas Saber e Som Três; ABC dos transistores por 2 mil; ABC do rádio moderno por Cr$ 1.800,00. Trat. c/ João Geraldo A. Garcia - R. Alcides Rossi, 332 - 17780 - Lucélia - SP.

NE n.ºs 3, 17, 18, 21, 23, 33, 36, 37, 60 a 66; Saber Eletr. n.ºs 65, 67, 69, 76, 82, 88, 90, 92; Antenna n.º 2 vol. 72, n.º 6 vol.78, n.º 4 vol. 81; Monitor de Rádio e TV n.º 294; Eletrônica Popular n.º 3 vol. 32, n.º 3 vol. 36. Tratar c/ Carlos.— R. Mariano Môro, 201 — São Paulo — 08200.

NE-Z8000 - Trat. c/ Wilson de Assis - R. Fabrício Correia, 145 - São Paulo - 02311 - tel: 203.7967.

NE n.ºs 4 a 7, 20, 22 a 24, 26, 27, 29 a 33, 36 a 38 — pelo preço em banca. Tratar c/ José C. Domingues Jr. — tel.: 275-7350 — SP.

1 suporte p/ PCI s/ uso; Power meter stéreo; 3 ICL 7107; 10 TDA 2020; 8 9368; 15 TIP 2955; 9 TIC 226D; 8 display TIL 312 - Trat. c/ Caetano - tel: 217.4139 (noite) - SP.

Receptor hallicrafters SX-71V, cobre a faixa de 560 Khz até 55 Mhz, dotado de um filtro cristal, Band spread, noise limiter, batimento p/ CW-SSB etc., por 40 mil - C/ Alvaro A. P. de Miranda - R. Joaquim Borges, 706 - Itu - SP - 13300 - tel: 482.1376.

Software p/ TK-82, TK-85, NE-Z8000 e CP-200 em fitas com programas de alta resolução, tais como jogos ou aplicações reais. Cada fita custa Cr$ 4.500,00. Trat. c/ Alexandre — tel. 203-4277 — SP.

Gerador audio "labo" 15 Hz a 1,5 MHz por 60 mil; RF "labo" 190 KHz a 80 MHz por 60 mil; encicl. Record Eletroeletr. por 10 mil; multímetro TMK 0-50KV AC/DC, 0-50 MΩ, 0-10A AC/DC por 40 mil; Curso Eletrônica Ocidental Schools 4 vol. encadernados por 20 mil. Tratar c/ Kurt Meister — R. Jacob Eisenhut, 223 - Joinville — SC — 89200 — tel.: 22-4248.

Som Três do n.º 20 ao 54, por Cr$ 600,00 cada; Música n.ºs 35, 43, 44, 46, 47, 49 ao 52 e do 54 ao 63 por Cr$ 150,00 cada. C/ Carlos A. S. Lopes - R. Dom Bosco, 213 - Campinas - SP - 13100 - tel: 52.5172.

COMPRO

Expansão de memória NEX 80 - Trat. c/ Alano F.º - R. 20 n.º 298 - Goiânia - GO.

c/ urgência 01 válvula 22BW3 e 01 17JN6 (Zenith). Entrar em contato c/ Carlos M. Ferreira — Caixa Postal 12028 — V. Nova — Goiânia — GO — 74000.

Manual de serviço original da Sony - C/ Roberto Barbella - Av. Barão de Valença, 608 - Piracicaba - SP - 13400.

NE do nº 01 ao 21 em seqüência ou alternados - Trat. c/ Sérgio A. Schiaron Jr. - R. José A. de Miranda Paciência, 689 - Ribeirão Preto - SP - 14100.

Saber Eletrônica nº 98 pelo preço atual. Tratar à Rua Major João Manuel, 98 - Barbacena - MG - 36200.

NE nºs 1 a 5, 7 a 12, 18 a 20, 32 e 24 a 37 em bom estado. Tratar c/ Luiz Carlos -R. Montes Claros, 661 - B. Horizonte -MG - 30000.

NE-Z8000 e expansão 16K de memória, fonte de alimentação por 90 mil. Trat. c/ Élcio - tel.: 221.4868 - B. Horizonte - MG - 30000.

SERVIÇOS

Confecciono placas de circuito impresso; projeto e monto aparelhos eletrônicos; instalo som, antena e porteiro eletrônico. Trat. c/ Adalberto Scarderlai - C. P. 12.273 - 02496 - SP.

Colocamos vídeo reverso em televisores TX-Philips, fazemos adaptações de TVs p/ monitor de vídeo reverso. Trat. c/ Luis Wellington - tel: 224.2776 - Fortaleza.

Instalo a função Slow e/ teclado em seu NE-Z8000 - Trat. c/ Wilson de Assis - R. Fabrício Correia, 145 - São Paulo - 02311 - tel: 203.7967.

Grande circuito - boletim impresso em offset p/ usuários de TK/NE/CP-200. Anúncios grátis. Caixa Postal 28 - Piraí - RJ - 27200.

CONTATO ENTRE LEITORES

Os interessados em participar do Clube dos Amadores de Eletrônica de Campina Grande devem contatar o sr. Américo Gomes - C. P. 384 - Campina Grande - PB - 58100.

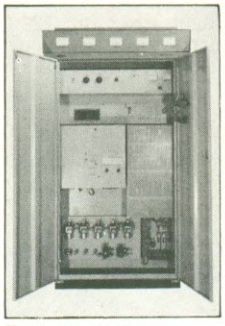
Desejo corresponder-me com pessoas interessadas em eletrônica p/ trocar idéias, projetos e muita amizade. C/ Lázaro Lopes - Caixa Postal 13005 - Goiás - 74000.

Todos que tiverem ou não clubes de eletrônica, escrevam-nos. Estamos tentando formar filiais, pelo Brasil e outros países. Clube Megatron - Rua Morena Pinto, 144/201 - Rio de Janeiro - 20220. ●

INDELMON

INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA

Rua Souza Lima, 288 (Barra Funda)
CEP 01153 — São Paulo,SP
Tels. 66-8739 — 826-6956



▶Transmissores para rádio difusão nas potências de 1, 5, 10 kW

▶Fonte de alimentação estabilizada 6 e 12 Volts; 3 e 6 amperes

▶Adaptador de impedâncias para antenas de ondas médias

▶Transmissores para rádio comunicação em S.S.B. H.F.

▶Amplificador limitado de pico de modulação

▶Transformadores para circuitos transistorizados

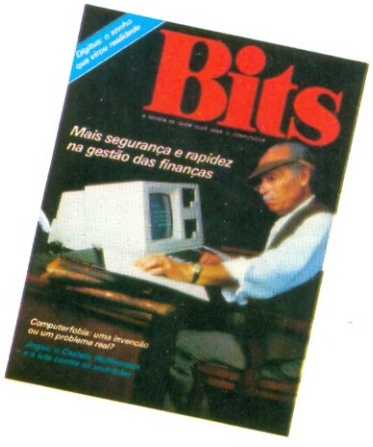
ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

Bucker	43
CEDM	07
Celis	17
Cemi	41
Ceteisa	15
Du Pont do Brasil	09
Editora Leia Livros	65
Escolas Internacionais	24
Gerson	47
Ind. Quím. Reche	77
Litec	27
MS	05
Met. Irmãos Fontana	11
Micro Process	63
Minason	05
Novik	2ª capa
Occidental Schools	29
Prodata	15
Pró-Eletrônica	51
Remitron	45
Romimpex	49
Seletronix	73
Serion	19
Teleimport	63

Bits

A REVISTA DE QUEM QUER USAR O MICROCOMPUTADOR

Bits. Uma revista para quem usa ou pretende usar o microcomputador. É com este propósito que estamos lançando Bits.
Esta não é mais uma publicação exclusiva de "digimodelistas" ou de especialistas na área de informática.
Bits é a primeira revista brasileira de microcomputadores que vai falar a linguagem do grande público.
Trazendo, todos os meses, reportagens, artigos, entrevistas, que vão fazer as pessoas entender o mundo de hoje.
O mundo da informática.
Além disso, Bits traz seções de consultoria (FGV), análise, contos de ficção científica e descrição de jogos.
Chega de "computês". Chegou BITS, a revista programada para você ler, entender e discutir.



EDITELE
EDITORA TÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

LANÇAMENTO 17/10

TEXAS, TECNOLOGIA AVANÇADA PRESENTE EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

A Texas Instrumentos oferece a todo o mercado brasileiro, através de sua rede de revenda e distribuição, sua linha de produtos, com as seguintes vantagens:

- Produção Local
- Tecnologia Avançada
- Qualidade Assegurada

Além disso colocamos à disposição de nossos clientes um complexo departamento de Engenharia de Aplicações altamente especializado, visando oferecer suporte técnico ao desenvolvimento e implementação de novos produtos.

FORTALEZA (CE)
C.B.G. LIMA
TEL: (085) 226-6800
TLX: (085) 1582

RECIFE (PE)
BARTÔ
TEL: (081) 224-3580

TAGUATINGA (DF)
ELETRÔNICA SATÉLITE
TEL: (061) 561-3258

SALVADOR (BA)
ELETRÔNICA SALVADOR
TEL: (071) 243-7226

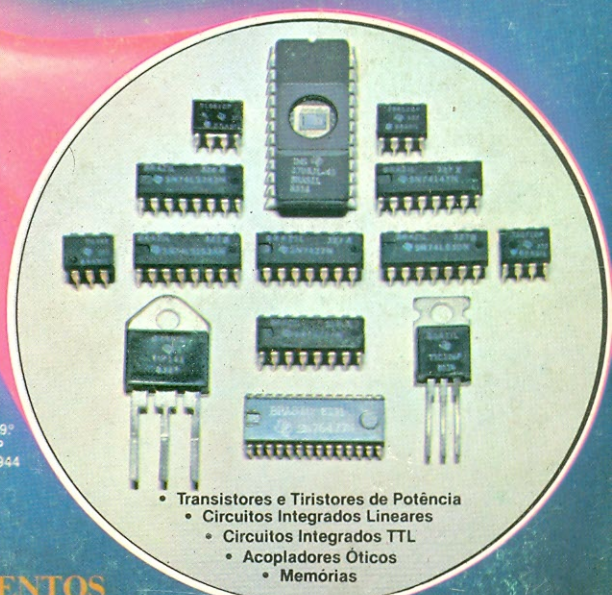
VITÓRIA (ES)
STRAUCH
TEL: (027) 222-6022

BELO HORIZONTE (MG)
ELETRO-TV
TEL: (031) 201-3574

SÃO PAULO (SP)
ELETRÔNICA REMITRON
TEL: (011) 227-5666
TLX: (011) 34457
LIVRARIA POLIEDRO
TEL: (011) 222-4297

CURITIBA (PR)
C. RADIO TV UNIVERSAL
TEL: (041) 23-6944

PORTO ALEGRE (RS)
C. RADIO KAR
TEL: (0512) 25-8879
TLX: (051) 1283
C. RADIO LUX
TEL: (0512) 21-6055
TLX: (051) 1283



- Transistores e Tiristores de Potência
- Circuitos Integrados Lineares
- Circuitos Integrados TTL
- Acopladores Óticos
- Memórias

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS TEXAS

ALFATRONIC
Av. Rebouças, 1498
05402 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 852-8277
Telex: 1124317

DATATRONIX
Av. Pacaembu, 746 - conj. 11
01234 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 826-0111
Telex: 1131889

INTERTEK
R. Tagipuru, 235 - 11º
01156 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 67-0582/7065
Telex: 1131280

L.F.
Av. Ipiranga, 1100 - 8º
01040 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 229-9644
Telex: 1131056

TELEIMPORT
R. Santa Ifigênia, 402 - 9º
01207 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 222-2122/221-3944
Telex: 1124888

TEXAS INSTRUMENTOS

AV. BRIGADEIRO FARIA LIMA, 2003 - CONJ. 2014 - CEP 01451 - TEL.: (011) 815-6166